

A produtividade como fator de motivação

Ricardo Zenha Pereira

Dissertação de Mestrado

Orientador na FEUP: Prof. Eduardo Gil da Costa



FEUP

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Mestrado Integrado em Engenharia Mecânica

2014-01-27

*“Coming together is a beggining; keeping together is a progress; working together is
success”*

(Henry Ford)

Resumo

A competitividade hoje em dia é feroz e as empresas estão determinadas em explorar todo o seu potencial, extraindo o máximo rendimento de todos os seus recursos. Um dos aspetos que as organizações cada vez mais têm em consideração é o desempenho da sua força de trabalho.

As empresas começam a concentrar esforços em aumentar a sua produtividade e a motivar os seus funcionários. Dentro deste contexto, este projeto consiste na aplicação de técnicas muito utilizadas em todo o universo industrial, tais como o Lean, Six Sigma, Kaizen e motivação para melhorar a produtividade de uma secção de retificação de rolhas.

O método utilizado para responder às necessidades deste projeto foi inicialmente analisar detalhadamente todo o processo, depois definir uma estratégia rápida e eficaz tendo como base a teoria adquirida, todos os problemas detetados e a opinião de todos os membros da secção. A implementação da solução proposta foi o passo seguinte, terminando com a análise dos resultados alcançados.

O presente projeto envolveu analisar linhas de produção, métodos de trabalho, acompanhar de perto todo o trabalho dos operadores, controlar a produção e o desempenho do processo. Para tal foi desenvolvido uma aplicação em Excel capaz de facilitar tal controlo. Para complementar todo o trabalho foi realizado um inquérito a todos os operadores para verificar se o projeto realizado teve efeitos positivos no seu desempenho e no da secção e que outros problemas a seu ver precisavam de ser corrigidos.

A solução implementada é constituída por técnicas simples mas que permitem atingir rapidamente melhorias de produtividade nomeadamente a definição de objetivos, o *feedback* de resultados, métodos e ferramentas de trabalho e a comunicação com a força de trabalho.

A realização deste projeto permitiu aumentos da produtividade das linhas de retificação de rolhas de champanhe superiores a 15% e responder à outra necessidade que consistia no aumento da motivação das pessoas que trabalhavam no processo de retificação de rolhas. Além disso permitiu identificar e preparar soluções para outros problemas que prejudicam o rendimento do processo, incluindo a redefinição do *layout* da secção que será implementado muito brevemente.

Palavras-chave: Produtividade, Aumento de Produtividade, Motivação, Motivação dos Operadores, Ferramentas Lean, Implementação, Produção, Desempenho do Processo

Productivity as a motivation factor

Abstract

Competition today is fierce and companies are determined to exploit all their potential, extracting maximum performance from all its resources. One of the aspects that companies more and more are taking into account is the performance of its workforce.

Companies began to focus their efforts on improving their productivity and motivating their employees. Within this context, the following document consists of applying techniques widely used throughout the industrial world, as Lean, Six Sigma, Kaizen and motivation to improve the productivity of a corks' rectifying section.

The method used to meet the needs of this project was initially to analyze in detail the whole process, then define a quick and effective strategy based on the acquired theory, all the problems detected and opinions of the all section members. The implementation of the proposed solution was the next step, ending with the analysis of the achieved results.

This project involved analyzing production lines, working methods, closely monitor all the operators work, control production and process performance. In order to control the process and production it was developed an Excel program able to facilitate that task. To complement the work an inquiry was made to all employees to check if the project conducted had positive results in their performance and in the section's performance and to discover other problems that in their view needed to be corrected.

The implemented solution is composed of simple techniques but they make it possible to quickly achieve productivity improvements, namely the setting of goals, results feedback, working methods/tools and communication with the workforce.

The execution of this project has increased the section's productivity, particularly the production results, values greater than 15% in the corks' champagne rectifying lines and also respond to the need of increasing people's motivation that work in the corks' rectifying process. Beyond that, it allowed to identify and prepare solutions for other problems that affect process performance, including resetting all the section's layout which will be implemented very soon.

Keywords: Productivity, Improving Productivity, Motivation, Workforce Motivation, Lean Tools, Implementation, Production, Process Performance

Agradecimentos

A todos aqueles que contribuíram direta ou indiretamente na realização deste projeto.

Ao Eng.º Ricardo Magalhães por me ter selecionado para a realização deste projeto e por todo o apoio providenciado ao longo do mesmo.

A todos os membros da SOCORI S.A., em especial a toda equipa da secção de retificação por toda ajuda e amizade.

Ao Eng.º Eduardo Gil da Costa, orientador do meu projeto na faculdade, por toda a disponibilidade demonstrada para o esclarecimento de dúvidas ou problemas que iam surgindo ao longo do projeto.

A todos os professores que ao longo do meu curso me transmitiram conhecimentos e valores que agora levo comigo para o mercado de trabalho.

A todos os meus colegas de faculdade por todas as vivências, partilha de conhecimentos e amizade.

Aos meus amigos por todo o apoio e amizade.

À minha família, em especial aos meus pais Maria Isaura Pereira e Januário Pereira por todos os sacrifícios que passaram para me possibilitarem a melhor educação possível.

Índice de Conteúdos

1	Introdução	1
1.1	Apresentação da SOCORI S.A. – Sociedade de cortiças de Riomeão	1
1.2	A produtividade como fator de motivação	1
1.3	Objetivos do projeto	2
1.4	Metodologia seguida no projeto	3
1.5	Organização da dissertação	3
2	Enquadramento teórico	5
2.1	Ferramentas <i>Lean</i>	5
2.1.1	<i>LeanSix Sigma</i>	6
2.1.2	<i>Kaizen</i>	8
2.1.3	<i>Diagrama de Ishikawa</i>	9
2.1.4	<i>5S</i>	10
2.2	Produtividade	11
2.2.1	Aumento de produtividade	13
2.2.2	Análise da capacidade e indicadores de performance do processo	14
2.3	Motivação	15
2.3.1	Construção de uma equipa	17
2.3.2	Motivação da força de trabalho	19
2.3.3	Performance da força de trabalho	20
2.4	Implementação/Reengenharia	21
3	Análise da situação atual	22
3.1	<i>Rolhas naturais e técnicas</i>	22
3.2	Descrição do processo produtivo da secção da retificação	22
3.3	Capacidade das linhas de retificação	25
3.4	Organização da secção da retificação	26
3.5	Análise dos problemas e respetivas causas da secção da retificação	29
4	Implementação da solução proposta	32
4.1	Definição dos objetivos de produção	32
4.2	Ficha de registo de paragens	33
4.3	Resultados de produção	33
4.4	Guia de trabalho	35
4.5	Modificações nas máquinas	35
4.6	Programa para controlo do processo	37
4.7	Redefinição do layout	40
5	Análise da solução proposta	41
5.1	Produção	41
5.2	Indicadores de performance do processo	45
5.3	Motivação da força de trabalho	49
6	Conclusões e trabalhos futuros	52
7	Referências	54
	ANEXO A: Cronograma do Projeto	57

ANEXO B:	Interface do Programa Desenvolvido	58
ANEXO C:	Guia de Trabalho	59
ANEXO D:	Resultados do Inquérito realizado aos operadores	61
ANEXO E:	Tabelas e Gráficos dos indicadores de performance das linhas de retificação de rolhas de champanhe	62
ANEXO F:	Planta da SOCORI S.A.	69
ANEXO G:	Processo de Fabricação das rolhas naturais e técnicas até à secção da Retificação	70
ANEXO H:	Diagrama de <i>Ishikawa</i> da secção de retificação de rolhas	71
ANEXO I:	Tabela dos Índices do Processo	72

Índice de Figuras

Figura 1 - <i>Lean</i> em três níveis (Arlbjørn, 2008b)	5
Figura 2 - Objetivos <i>Lean Six Sigma</i> (Snee R. D., 2010).....	7
Figura 3 - Relação entre as fases <i>Lean</i> e <i>Six Sigma</i> (Souraj Salah, 2010)	8
Figura 4 - Diagrama de <i>Ishikawa</i> (ISCTE, 2013).....	9
Figura 5 - Modelo conceitual da produtividade (Grimes, 2006)	12
Figura 6 - Pirâmide das necessidades de Maslow (Satt & Cristello, 2009)	16
Figura 7 - Melhores formas de criar uma equipa vencedora (Accel Team, 2002)	19
Figura 8 - A: Rolha natural;B: Rolha técnica 1+1, constituída por um disco em cada topo; C: Rolha técnica 0+2, constituída por dois discos num dos topos;D: Rolha técnica 0+1, constituída por um disco num dos topos	22
Figura 9 - Disposição das máquinas na secção de retificação e respetiva legenda	23
Figura 10 - Ponsadeira	23
Figura 11 - Topejadeira	24
Figura 12 - Sistema de discos com lixas	24
Figura 13 - Conjunto chanfradeira (lado esquerdo), orientador (lado direito)	24
Figura 14 - Carros utilizados para o transporte das rolhas	27
Figura 15 - Exemplo de uma moega. Lado esquerdo vista do 1º andar, do lado direito vista do rés-do-chão	28
Figura 16 - Planta do 1º andar da secção de retificação.....	28
Figura 17 - Exemplos de rolhas defeituosas.....	29
Figura 18 - Exemplo de alguns encravamentos.....	29
Figura 19 - Encravamento na ligação moega e máquina	29
Figura 20 - Exemplo de um dos cartazes afixados nas linhas de retificação	32
Figura 21 - Cartaz afixado numa das linhas de retificação	32
Figura 22 - Ficha de registo de paragens	33
Figura 23 - Quadro - Resultados de produção.....	34
Figura 24 - Posição do Quadro com os resultados de produção na secção	34
Figura 25 - Ponsadeira com dois variadores de frequência.....	36
Figura 26 - Transporte de rolhas entre máquinas	36
Figura 27 - Máquina com sensor de contagem.....	37
Figura 28 - Interface entre o utilizador e o programa	38
Figura 29 - Valores calculados pelo programa.....	38
Figura 30 - Exemplo de tabelas e gráficos efetuados pelo programa	39

Figura 31 - Solução proposta para o novo <i>layout</i>	40
Figura 32 - Gráfico Média Produção por turno de rolhas naturais	42
Figura 33 - Gráfico Média Produção por turno de rolhas técnicas	43
Figura 34 - Gráfico Média Produção por turno de rolhas de champanhe	45
Figura 35 - Eficiência da linha 1 de retificação de rolhas de champanhe	46
Figura 36 - Utilização da linha 1 de retificação de rolhas de champanhe	46
Figura 37 - Eficiência dos operadores e dos turnos na linha 1 de retificação de rolhas de champanhe	47
Figura 38 - Eficiência da linha 2 de retificação de rolhas de champanhe	47
Figura 39 - Utilização da linha 2 de retificação de rolhas de champanhe	48
Figura 40 - Eficiência dos operadores e dos turnos na linha 2 de retificação de rolhas de champanhe	48
Figura 41 - Eficácia dos operadores na linha 2 de retificação de rolhas de champanhe	49
Figura 42 - Inquérito providenciado aos operadores sobre os efeitos das novas medidas	50

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Aspetos humanos e do processo a melhorar	7
Tabela 2 - Fatores que influenciam a utilização e a eficiência.....	15
Tabela 3 - Fatores motivadores e desmotivadores da força de trabalho	20
Tabela 4 - Capacidades de produção das máquinas da linha 1 de champanhe	25
Tabela 5 - Capacidades de produção das máquinas da linha 2 de champanhe	25
Tabela 6 - Capacidades de produção das máquinas da linha 1 de rolhas naturais	26
Tabela 7 - Capacidades de produção das máquinas da linha 2 de rolhas naturais	26
Tabela 8 - Capacidades de produção das máquinas da linha 1 de rolhas técnicas	26
Tabela 9 - Capacidades de produção das máquinas da linha 2 de rolhas técnicas	26
Tabela 10 - Número de turnos e média de produção por turno das linhas de retificação naturais	41
Tabela 11 - Número de turnos e média de produção por turno das linhas de retificação 1+1 ..	43
Tabela 12 - Número de turnos e média de produção por turno das linhas de retificação de champanhe.....	44

1 Introdução

O projeto faz parte do plano de estudos do Mestrado Integrado em Engenharia Mecânica da especialidade em Gestão da Produção da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto e foi realizado na SOCORI S.A., na secção de retificação de rolhas.

1.1 Apresentação da SOCORI S.A. – Sociedade de cortiças de Riomeão

A SOCORI – Sociedade de Cortiças de Riomeão S.A. nasceu em 1988, como filial do grupo francês ETS Christian Bourrassé, S.A. A empresa localiza-se na Rua da Tapadinha, em Rio Meão e iniciou a laboração com 14 funcionários. Atualmente conta com cerca de 300 colaboradores.

Inicialmente a empresa dedicava-se apenas à retificação de rolhas de cortiça, tendo posteriormente avançado para a sua produção. O primeiro produto a ser produzido foi as rolhas naturais e depois através do processo de extrusão passou também a produzir rolhas aglomeradas e de sidra. Mais tarde, a empresa decidiu explorar a elaboração de discos e rolhas técnicas - rolhas compostas por um corpo aglomerado no qual é colado um ou mais discos produzidos em cortiça natural.

A fabricação de rolhas de microgranulado e, mais recentemente, as rolhas de champanhe produzidas através de processos de moldação, foram os últimos produtos a serem comercializados. Um aspeto a destacar é que a empresa detém todo o processo de produção, isto é, desde a aquisição da cortiça diretamente na floresta e entrada em estaleiro até à marcação e embalagem, passando ainda por um laboratório que assegura os testes de controlo de qualidade.

A SOCORI está dividida em duas estruturas que perfazem mais de 22 000 metros quadrados de área coberta, destacando-se a área para o estaleiro que ocupa mais de 70 000 metros quadrados.

A maior parte da produção de rolhas da empresa é enviada para a casa mãe em França e para a delegação da empresa no Chile, onde as rolhas são comercializadas para países de todo o mundo.

A SOCORI conta, atualmente, com uma produção anual de aproximadamente 800 milhões de rolhas e um volume de vendas que ronda os 35 milhões de euros/ano.

A empresa é certificada pelo Systecode, desde 2002, tendo conseguido em 2012 a certificação Premium – a Confederação Europeia da Cortiça lançou neste ano o desafio às empresas para uma certificação mais apertada e que premeia as empresas com preocupações ambientais, dando o nome de Systecode Premium. A cadeia de custódia também é certificada pelo sistema Forest Stewardship Council (FSC) (APCOR, 2012).

1.2 A produtividade como fator de motivação

Nos dias de hoje o nosso mundo está a sofrer uma grande transformação a nível social, económico e humano. Nesta nova realidade, o desenvolvimento tecnológico é de uma enorme dimensão, e com todas estas mudanças e inovações, a instabilidade e a insegurança fazem parte do dia-a-dia das empresas (Tohidi, 2011). Além disso, surge também uma grande discussão sobre a motivação dos trabalhadores, pois já não é possível exigir que eles separem as suas vidas pessoais do ambiente profissional. Por esta razão as empresas estão a concentrar

esforços no processo de motivar os seus funcionários, sendo necessário que as pessoas trabalhem em prol de um único objetivo, e nas empresas não deve ser diferente. Gestores e colaboradores precisam de trabalhar em conjunto para que os objetivos da empresa sejam atingidos e é neste ponto que o fator motivação se torna crucial: as empresas motivam os seus colaboradores, para que estes trabalhem e consigam atingir os índices de produtividade desejados pela empresa (Satt & Cristello, 2009).

Estudos revelam que a motivação dos colaboradores é um fator que caminha junto com a produtividade, já que colaboradores motivados e satisfeitos estarão mais predispostos para o trabalho, atingindo as metas estabelecidas pelas empresas. Outro aspeto importante é o de as chefias das empresas interagirem e comunicarem mais com os seus colaboradores, pois a opinião destes deve ser ouvida aquando de decisões que os influenciem. Assim, o colaborador sente que é uma parte ativa na empresa e sente-se estimulado a realizar um bom trabalho (Team, 2006).

A palavra “produtividade” é utilizada, atualmente, por milhões de pessoas das mais diversas áreas, cujo objetivo comum é baseado no interesse em conseguir melhorar o rendimento no trabalho. É claro que tal rendimento envolve uma série de fatores, tais como qualidade e quantidade de matérias-primas utilizadas, atualização tecnológica, capacidade profissional dos empregados, condições de trabalho, etc. Contudo, entre estes fatores, há um que se destaca pela sua crescente importância: o grau de interesse com que os empregados utilizam a sua capacidade para obter um aumento na quantidade e qualidade do rendimento das suas tarefas. Se o colaborador estiver motivado e disposto a se dedicar na empresa, em favor dos seus chefes e também a seu favor, gerará maior produtividade, proporcionando uma maior satisfação de todos (Satt & Cristello, 2009).

1.3 Objetivos do projeto

A elaboração deste projeto visa a responder à necessidade da empresa em aumentar a produtividade da secção de acabamentos de rolhas naturais e técnicas. Dada a conjuntura atual as empresas antes de investirem em novos equipamentos estão empenhadas em extrair o máximo rendimento de todos os seus elementos, desde máquinas a pessoas. Este projeto implicou analisar a capacidade das linhas de retificação, o método de trabalho dos operadores e a organização da secção, a que se seguiu a definição de objetivos para atender às necessidades da empresa.

Os objetivos globais do projeto são:

- Criar um programa de trabalho diário para as diferentes linhas de retificação;
- Implementar um sistema de informação aos operadores dos resultados de produção por eles alcançados;
- Disponibilizar mais meios aos operadores para estes realizarem o seu trabalho da melhor forma;
- Dinamizar o espírito de equipa e sua motivação.

O objetivo mais específico que este projeto implicou foi a necessidade de melhorar o rendimento das duas linhas de retificação de rolhas de champanhe dado o elevado interesse que este produto tem vindo a suscitar nos clientes do meio.

Com estes objetivos o resultado final que se espera alcançar é não só um aumento de produtividade (produção, disponibilidade dos equipamentos e desempenho dos operadores) de

toda a secção mas também um aumento da motivação e satisfação de todos os colaboradores da secção de acabamentos da SOCORI S.A.

1.4 Metodologia seguida no projeto

Para a realização do projeto dividiu-se o projeto nas seguintes etapas:

- Elaboração de um levantamento do funcionamento de toda a secção de acabamentos;
- Definição das áreas a atuar;
- Análise detalhada de todos os problemas e respetivas causas das áreas de atuação;
- Elaboração de plano de medidas a implementar;
- Implementação;
- Análise de resultados.

A elaboração do diagnóstico de funcionamento da secção implicou a observação do funcionamento das linhas de retificação, das zonas de abastecimento das linhas, do modo de trabalhar dos operadores, da organização de toda a secção e um diálogo constante com todos os membros que de alguma forma trabalham na secção.

Seguiu-se a definição das áreas a atuar, sendo discutido com o supervisor do projeto quais eram as áreas críticas e que rapidamente necessitavam de uma solução.

Na fase da análise dos problemas e respetivas causas foram analisados de uma forma detalhada todos os fatores relacionados com materiais, máquinas, pessoal e métodos de trabalho.

A elaboração do plano de medidas a implementar teve em conta filosofias e ferramentas utilizadas em todo o universo industrial nos dias de hoje. Com a aplicação destas medidas pretendeu-se dar uma resposta eficaz aos problemas detetados.

A forma de implementação foi discutida inicialmente com o diretor de produção e o chefe da secção e por fim acertada com todos os colaboradores para que a introdução das medidas fosse rápida e de fácil perceção por parte de todos os membros.

A fase final, análise de resultados, foi concebida de forma a ser possível comparar quais eram os resultados antes das medidas implementadas e os resultados alcançados com tais medidas.

1.5 Organização da dissertação

O presente relatório está organizado de forma a mostrar as várias etapas do projeto, e encontra-se dividido em seis capítulos. Inicia-se com uma contextualização do âmbito da sua realização, expondo a necessidade que originou a realização do mesmo, e termina com a análise dos resultados atingidos e sugestões de trabalhos futuros.

Neste primeiro capítulo foi efetuada uma breve apresentação da empresa e do tema abordado, e foram definidos os principais objetivos inerentes ao projeto, assim como a metodologia seguida.

No segundo capítulo são descritos os conceitos teóricos com aplicação direta no trabalho desenvolvido, sendo abordados temas ligados ao *Lean* e respetivas ferramentas, produtividade, motivação e implementação/reengenharia.

O terceiro capítulo descreve a situação em que se encontrava a empresa antes do projeto. É descrita a composição das rolhas naturais e técnicas, o processo produtivo das rolhas, o processo de retificação das mesmas, e por fim uma análise de todas as envolventes presentes

na secção da retificação desde a capacidade produtiva das linhas de retificação à sua total organização. Os problemas e respetivas causas da secção merecem particular atenção neste capítulo.

No quarto capítulo é apresentada a solução proposta e a forma como foi implementada. São descritas todas as medidas que se implementaram, tais como a definição de objetivos de produção, a criação de um programa de produção, um guia de trabalho, o quadro com os resultados de produção de todos os operadores, modificações instaladas nas máquinas e por último a redefinição do *layout* da secção. Além da descrição das medidas é explicado o porquê da sua implementação e que problemas estas alterações visavam a responder.

O quinto capítulo contém a análise realizada à solução proposta. Tem como parâmetros de avaliação a produção realizada antes e após o projeto, os indicadores de desempenho do processo e as alterações verificadas no comportamento e métodos de trabalho dos operadores.

Finalmente, no capítulo seis são apresentadas as conclusões e também é perspectivado quais as melhorias futuras a incluir no projeto, sempre com a ideia de melhorar de forma progressiva o trabalho realizado até ao momento.

2 Enquadramento teórico

2.1 Ferramentas *Lean*

Plenert (2006) define *Lean* como a ocidentalização de um conceito japonês que já foi referenciado de diversas formas, tais como JIT (*Just in Time*) ou Sistema Toyota de Produção (TPS). Cada um destes nomes incorpora algum aspeto do *Lean* e vice-versa. Hoje em dia o “*Lean*” já é mais do que apenas estes conceitos.

“*Lean* é uma abordagem sistemática que concentra toda a empresa na melhoria contínua da qualidade, custo, logística e segurança através da eliminação do desperdício, da criação de fluxo, e o aumento da capacidade de reação do sistema de forma a satisfazer rapidamente a procura do cliente”. (GS, 2006)

Já para Womack (1990) “a produção *Lean* é *lean* porque usa menos de tudo, quando comparado com a produção em massa – metade do esforço humano na fábrica, metade do espaço de produção, metade do investimento em ferramentas, metade das horas de engenharia no desenvolvimento de um novo produto”.

A filosofia *Lean* é uma das iniciativas que muitas empresas de todo o mundo têm tentado adotar a fim de simplificar o seu processo produtivo e otimizar a utilização dos seus recursos (Arif-Uz-Zaman, 2013).

O que hoje se chama *Lean* é um conjunto de ferramentas e metodologias que têm como objetivo:

- Eliminação do desperdício;
- Redução do tempo de ciclo e fluxo;
- Aumento da capacidade;
- Redução de inventários;
- Aumento da satisfação do cliente;
- Eliminação *bottlenecks*;
- Melhoria de todo o tipo de comunicação.

Arlbjørn (2008b) sugeriu a divisão do pensamento *Lean* em três níveis tal como ilustra a figura 1. O nível do topo refere-se à filosofia e expressa os seus objetivos. O nível intermédio

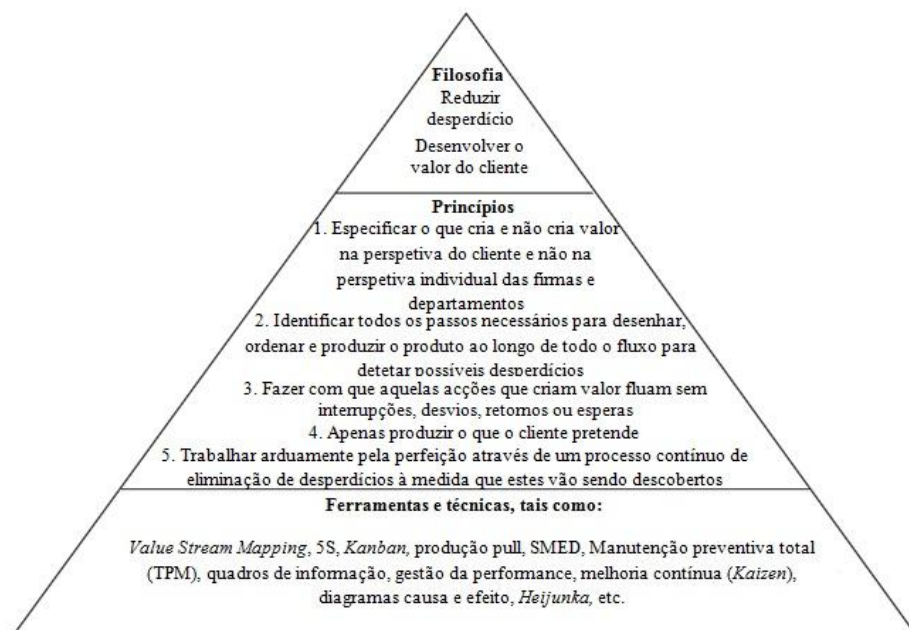


Figura 1 - *Lean* em três níveis (Arlbjørn, 2008b)

inclui os 5 princípios deduzidos do TPS. O último nível contém várias ferramentas e técnicas bem conhecidas e aplicadas nos dias de hoje.

Para Plenert (2006), com o *Lean* todos os funcionários se tornam donos do processo de mudança, são as fileiras de trabalho que determinam quais as mudanças que são necessárias realizar, e o papel do gestor é o de ser o fornecedor de recursos e ferramentas para que as desejadas mudanças possam ser rapidamente atingidas. Com o pensamento *Lean*, todos se tornam pensadores e criadores.

Além disso, para Plenert (2006) *Lean* não é algo que se faça às pessoas, mas um conjunto de ferramentas que se providencia às pessoas com o intuito de satisfazer os objetivos da organização e é mais facilmente alcançado quando existe o suporte da chefia. Apenas desta forma a força de trabalho o poderá implementar da melhor forma.

2.1.1 *LeanSix Sigma*

A filosofia *Six Sigma* é uma técnica de melhoria da qualidade desenvolvida pela Motorola para melhorar os processos de fabrico e eliminar defeitos (Group, 2009).

Segundo Jacobs (2011) “*Six Sigma* é um processo altamente disciplinado que ajuda a focar no desenvolvimento e na entrega de produtos e serviços quase perfeitos”.

Uma das metodologias de implementação do *Six Sigma* é o *DMAIC* – *Define, Measure, Analyze, Improve e Control* (Jacobs, 2011) (Group, 2009), que consiste em:

Define – Definir bem o processo e estabelecer objetivos;

Measure – Medir os aspetos chave do processo e recolher toda a informação relevante;

Analyze – Analisar toda a informação recolhida para estabelecer relações de causa e efeito. Determinar a natureza das relações e verificar todos os fatores para se garantir que tudo foi considerado;

Improve – Melhorar o processo com base nos resultados da análise realizada;

Control- Controlar o processo para garantir que possíveis desvios no processo sejam rapidamente corrigidos antes que resultem em defeitos;

Segundo Corbett (2011), investigadores verificaram nos estudos sobre métodos de melhoria contínua que algumas organizações desenvolveram “metodologias híbridas” para ultrapassarem as suas fraquezas e imprevistos nos seus processos. Eles referem-se ao *Lean Six Sigma* como a metodologia híbrida mais conhecida no mundo industrial.

Lean Six Sigma é uma estratégia das empresas e uma metodologia que aumenta a *performance* do processo resultando numa maior satisfação do cliente e num aumento da produtividade da empresa. Este método providencia os conceitos, os métodos e as ferramentas para modificar os processos, dado que estes não evoluem sozinhos pois a sua tendência é de se deteriorarem ao longo do tempo (Snee, 2010).

Segundo Gardner (2010) “*Lean Six Sigma* já provou que é o método mais eficaz de melhorar processos em toda a história”. Já para Snee (2007) *Lean Six Sigma* é “tudo o que um bom cientista sempre quis fazer, mas o seu patrão não deixou”.

Bhuiyan (2005) explica o sucesso do *Lean Six Sigma* dizendo que o *Lean* é utilizado para reduzir ou eliminar desperdícios e o *Six Sigma* para reduzir variações. Combinando os dois, “o desperdício é eliminado, permitindo assim controlar as variações mais facilmente”.

Lean Six Sigma funciona melhor que as iniciativas anteriores porque não só integra os aspetos humanos como também os aspetos relacionados com a otimização do processo, tal como sumariza a tabela 1 (Snee R. , 2000). Além disso, também encoraja o uso de uma linguagem e visão comuns a toda a organização (Souraj Salah, 2010) e permite alcançar rápidas melhorias a um custo inferior (Bogart, 2007).

Tabela 1 - Aspetos humanos e do processo a melhorar

Problemas Humanos	Problemas do Processo
Foco nos objetivos (€)	Otimização do processo
Gestão de liderança	Análise das variações
Sentido de urgência	Abordagens Disciplinadas
Foco no cliente	Medições Quantitativas
Equipas de projeto	Métodos e Pensamento estatístico
Cultura de mudança	Gestão do Processo

Os objetivos a atingir e as necessidades de uma organização são, segundo Snee R. D. (2010), expostos na figura 2.

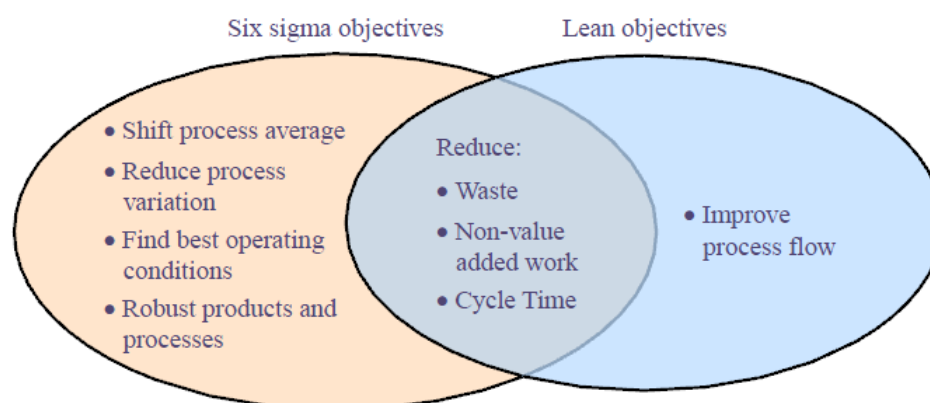


Figura 2 - Objetivos *Lean Six Sigma* (Snee R. D., 2010)

Na figura 3 (Souraj Salah, 2010) é possível perceber a relação entre as diferentes fases do *Six Sigma* e do *Lean*. Na primeira fase, definição (*Define*) é definido o processo e identificado o que gera valor na perspetiva do cliente.

O mapa *Lean* do estado corrente é uma fase onde se realiza medições (*Measure*) e análises (*Analyze*), à medida que a informação é recolhida para se perceber a estrutura do processo e as ideias para melhorar começam a surgir, tudo isto tende a provocar o início da fase da análise do processo. A integração da força *Lean* aproxima as fases da medição e da análise.

Na fase de melhoramento (*Improve*) o processo é ajustado de forma a melhorá-lo, sendo introduzido o conceito *pulling* (apenas se produz o que a procura do cliente assim o exige).

Por fim, na fase de controlo (*Control*), o processo é aperfeiçoado introduzindo controlos e procedimentos para garantir que os melhoramentos efetuados sejam continuamente revistos para que no futuro outros possam ser realizados.

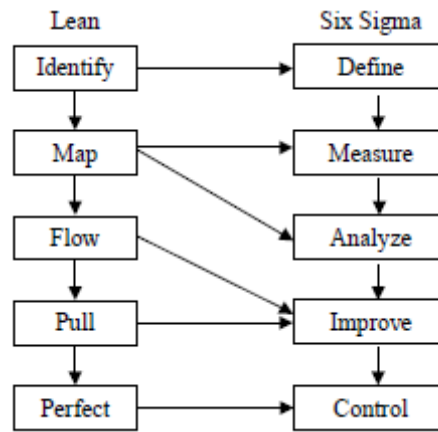


Figura 3 - Relação entre as fases *Lean* e *Six Sigma* (Souraj Salah, 2010)

Martin (2007) sugere que para o *Lean Six Sigma* funcionar corretamente existem dez passos que devem ser seguidos: alinhar o projeto com objetivos estratégicos, garantir que as pessoas chave percebem o projeto, comunicar resultados, provar relações de causa e efeito, melhorar o sistema de gestão, criar um plano de desenvolvimento, integrar contra-medidas para identificar causas, standardizar o processo, treinar todos os membros envolvidos e aplicar controlos.

No desenvolvimento de uma metodologia, incluindo o *Lean Six Sigma*, deve-se utilizar a teoria existente, e depois atualizá-la continuamente de forma a obter mais informação e experiência sobre tal metodologia. Isto é o que acontece com o *Lean Six Sigma*, algo que explica o seu sucesso ao longo das últimas décadas. A teoria do *Lean Six Sigma* necessita de ser continuamente desafiada e testada para melhorar a sua abordagem (Snee R. D., 2010).

Importante também é referir que se as organizações utilizarem rigorosamente os métodos de melhoria contínua, tais como o *Lean Six Sigma*, para otimizarem processos, a qualidade dos seus produtos e os resultados empresariais irão aumentar ao longo do tempo, estabelecendo assim a próxima etapa para uma nova inovação (Gardner, 2010).

2.1.2 Kaizen

Kaizen é uma palavra japonesa que significa mudança para melhor ou melhoria contínua. No mundo industrial, esta filosofia afirma que todo o processo pode e deve ser continuamente avaliado e melhorado em termos de tempo necessário, recursos utilizados, qualidade e outros aspetos importantes ao processo sempre envolvendo todos os membros da organização desde gestores a operadores (Plenert, 2006).

Segundo Audenino (2012) o *Kaizen* é suportado pela permanente interatividade entre operadores e os seus supervisores. Esta relação deve ser de confiança, respeito, autonomia, solidariedade e altruísmo.

Num ambiente *Kaizen* a gestão deve facilitar a inovação e incentivar as melhorias. A equipa de terreno deve suportar tais melhorias e mantê-las. Uma organização que utilize o *Kaizen* da melhor forma passa a estar mais orientada para o processo e não tanto para os resultados. A ideia principal é que se uma organização possuir os processos corretos, os resultados esperados surgirão naturalmente.

Moore (2011) diz que “o processo *Kaizen* se baseia no senso comum e em abordagens *low-cost*, garante pequenos progressos que a longo prazo acabam por compensar. *Kaizen* é também uma abordagem de baixo risco. Os gestores podem sempre voltar à forma antiga sem ocorrerem em largos custos”.

Para Moore (2011) o principal objetivo do *Kaizen* é simultaneamente alcançar a excelência em qualidade, custo e entrega:

- Qualidade nos produtos acabados, nos produtos em fabricação e nos processos de fabricação dos produtos. Produtos defeituosos nunca deverão avançar para a fase seguinte;
- Todos os custos devem ser tomados em consideração, o custo global do projeto, de produção, de venda e serviço, não só apenas o de fabricação;
- A entrega deve ser feita sempre nas quantidades certas nos prazos definidos.

O compromisso *Kaizen* inclui objetivos e medidas para alcançar melhorias, mas estes objetivos, por vezes desafiantes, são tipicamente realistas e alcançáveis. Enquanto alguns autores argumentam que “atirar para a lua, é provável que se acerte nas estrelas” (Moore, 2011), o *Kaizen* foca-se nos pequenos sucessos sustentáveis do dia-a-dia, e não num grande resultado caído do céu.

2.1.3 Diagrama de Ishikawa

Os diagramas de *Ishikawa* (também conhecidos por diagramas de espinha de peixe ou diagramas causa efeito) são diagramas que mostram as causas de um certo evento ou problema (International, 2013). O seu autor foi Kaoru Ishikawa (1915-1989) um dos nomes de topo do movimento para a qualidade total no Japão, que o começou a usar na década de 1960 (Graubitz, 2006).

Quando os problemas são de natureza industrial, é vulgar designar as causas principais por Materiais – Máquinas – Métodos – Homens, a que se junta por vezes o Dinheiro (o que leva a que o conjunto seja designado em inglês pelos 5Ms: *Materials – Machines – Methods – Manpower – Money*). A figura 4 apresenta de forma simples a apresentação de um diagrama de *Ishikawa*:

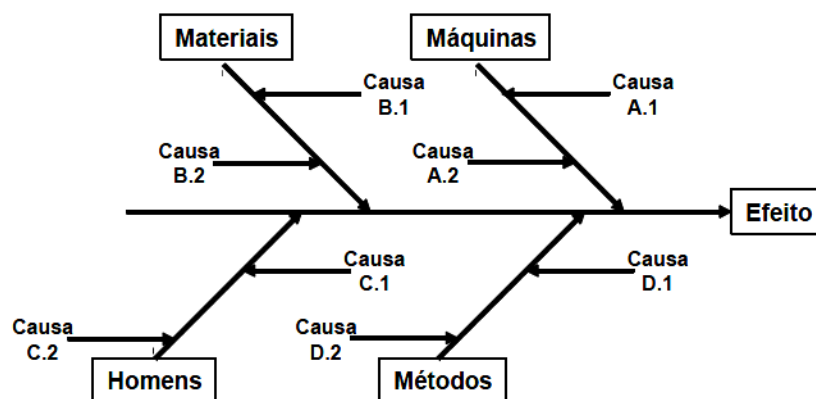


Figura 4 - Diagrama de Ishikawa (ISCTE, 2013)

A construção do diagrama pode ser feita por uma pessoa apenas ou, de modo participativo e em grupo, podendo ser usado o *brainstorming* (técnica usada por equipas para gerar ideias na resolução de problemas) para a identificação das causas.

Esta ferramenta permite explorar de forma sistemática os diversos problemas pelo grupo, produzindo um conjunto significativo de informação que:

- Auxilia a determinar a origem, ou causa última, do problema;
- É apresentado de forma fácil de compreender e de assimilar;

- Aumenta o conhecimento sobre o processo levando cada um dos participantes na sua elaboração a aprender mais sobre os fatores em estudo e como eles interagem entre si;
- Identifica as áreas em que é preciso recolher dados para aprofundar o estudo.

Para a construção de um diagrama de *Ishikawa* é necessário desenvolver os seguintes passos (Ishikawa, 1976):

1. Identificar o problema ou, inversamente, definir o objetivo a atingir;
2. Colocar o problema que se pretende avaliar numa caixa à direita;
3. Formular e clarificar todas as causas e fatores que potencialmente influenciam o problema;
4. Verificar se as causas identificadas são verdadeiras e não apenas sintomas;
5. Reformular as causas e efeitos identificados de modo a garantir que são variáveis do processo;
6. Organizar as variáveis em grupos que as relacionem entre si;
7. Colocar as variáveis no diagrama, de acordo com os grupos a que foram atribuídas;
8. Rever cada ramo do diagrama, verificando se cada variável pode ser decomposta em sub-causas;
9. Apresentar o diagrama a outros elementos que de certa forma têm influência no resultado final, de forma a incentivar críticas, complementos e revisões.

2.1.4 5S

Os 5S são uma das técnicas de melhorar o ambiente da qualidade, saúde e segurança no local de trabalho. Os 5S baseiam-se nos cinco acrónimos japoneses *seiri* (organização), *seiton* (asseio), *seiso* (limpeza), *seiketsu* (normalização) e *shitsuke* (disciplina) (Rod Gapp, 2008).

Seiri – Significa percorrer toda a área de trabalho e ter a certeza que os itens essenciais ao processo estão presentes. Para isso é necessário eliminar as ferramentas, materiais ou outro tipo de itens que não são usados no processo. Tudo o resto é guardado, ou preferencialmente, descartado.

Seiton– Implica que o local de trabalho esteja em ordem para que então se possa focar na eficiência do processo. Isto é mais do que preparar ferramentas e equipamentos onde estes serão usados e na sequência que poderão vir a ser usados. De todos os passos este é aquele que tipicamente produz maiores reduções no custo. Esta etapa poderá incluir interações com o cliente para se realizar modificações no produto/serviço de forma a reduzir o custo ou aumentar a qualidade. É também a etapa que necessita de mais implementações de melhoria contínua.

Seiso – Manter o local de trabalho limpo. Nos fins de turno, toda a área de trabalho é limpa e tudo o resto é colocado no seu devido sítio. É necessário que no espaço de trabalho estejam claramente identificados os sítios para onde as coisas devem ir e também muito importante que seja fácil de se encontrar o que seja necessário quando seja necessário. O ponto-chave aqui é que a limpeza seja uma parte regular do trabalho do dia-a-dia e não apenas um esforço que se faz quando o local de trabalho fica sujo/desarrumado.

Seiketsu – Implica que se normalize as práticas de trabalho, ou seja, deve-se trabalhar de uma forma consistente e padronizada. Toda a gente sabe o seu papel e exatamente quais são as suas responsabilidades. As ações são realizadas da mesma forma, da forma certa a qualquer altura.

Shitsuke– Significa mais do que apenas manter o que se estabeleceu. Os 5S tornam-se uma forma de viver e uma nova forma de operar. É importante que a gestão da organização não permita um declínio gradual até se atingir a antiga forma de trabalhar. *Shitsuke* significa também que quando um problema surge, uma sugestão de melhoria ou uma nova ferramenta se torne disponível o mais rapidamente possível. O processo deve ser revisto sempre na procura de o melhorar (Group, 2009).

Através da aplicação dos 5S as empresas têm a capacidade de identificar potenciais melhorias da qualidade e ao mesmo tempo têm a capacidade de analisar as capacidades e debilidades em cada divisão da empresa.

Segundo Mohd Nizam Ab Rahman (2010) a prática dos 5S é muito usada nas empresas com o objetivo de organizar e gerir o espaço de trabalho e fluxo de trabalho com a intenção de aumentar a eficiência através da eliminação de desperdícios, melhorando o fluxo e reduzindo ineficiências.

Para Rod Gapp (2008) os 5S têm como importantes benefícios:

- A maximização da eficiência e da eficácia devido à redução da carga de trabalho das pessoas e da redução de erros humanos através da simplificação dos processos;
- Maximização da eficácia através da contribuição para uma vida mais saudável e segura;
- Maior disciplina através de treinos e educação para elevar os níveis morais que depois permite aumentar a qualidade do trabalho, de vida e dos padrões de trabalho.

Já para Bamber (2000) os 5S contribuem para as seguintes prioridades estratégicas: produtividade, qualidade, custos, entrega, segurança e moral. Para Mohd Nizam Ab Rahman (2010) a implementação dos 5S apenas será bem sucedida se existir boa comunicação entre os gestores e os operadores de terreno, se for providenciado às pessoas os treinos indicados para cada situação e se todas as pessoas pertencentes à organização forem consciencializadas de quais os objetivos e benefícios de seguirem a cultura dos 5S.

2.2 Produtividade

Segundo Team (2006), a produtividade não é metade das coisas que as pessoas dizem que é. Produtividade não significa:

- Trabalhar mais – a menos que as pessoas não estejam a cumprir o seu trabalho;
- Reduzir custos – a menos que isto possa ser feito sem que a qualidade seja afetada;
- Reduzir o número de funcionários – a menos que o mercado esteja a diminuir;
- Trabalho extra para os gestores – faz parte do seu trabalho;
- Empregar especialistas – é um trabalho para toda a gente.

Jacobs (2011) diz que “produtividade é todo o conjunto de ações que aproximam uma empresa dos seus objetivos.” Já para Grimes (2006) “produtividade é a relação quantitativa entre o que

produzimos e os recursos que utilizamos”. Para Krugman (1992) “produtividade não é tudo. Mas a longo prazo, é quase tudo.”

As medidas de produtividade são usadas por firmas, indústrias e em todas as economias. Dependendo do contexto e da seleção das medidas de *input* e *output*, os cálculos de produtividade podem ter diferentes interpretações. A produtividade pode ser expressa por uma medida física, uma medida monetária ou por um índice. Tais medidas permitem avaliar (Parham, 2008):

- Mudanças tecnológicas;
- Melhorias do capital humano;
- Reduções de ineficiência;
- Economias de escala.

Grimes (2006) defende que a produtividade deve ser medida:

1. Por razões estratégicas de forma a que se possa comparar a performance global da firma com os seus concorrentes e firmas similares.
2. Por razões táticas, para permitir que os gestores possam controlar a *performance* da firma via *performance* individual dos seus vários setores quer pelas suas funções ou produtos.
3. Por razões de planeamento, para comparar os benefícios provenientes do uso dos diferentes *inputs*.
4. Por razões de gestão interna.

Uma forma simples de analisar a produtividade numa organização empresarial está expressa no modelo da figura 5 (Grimes, 2006). Essencialmente, a produtividade é uma razão para medir o desempenho com que uma organização (ou indivíduo, indústria, país) converte os seus recursos de *input* (materiais, máquinas, pessoas, etc) em bens ou serviços (*outputs*). É normalmente expressa como a razão entre os *inputs* e os *outputs*.

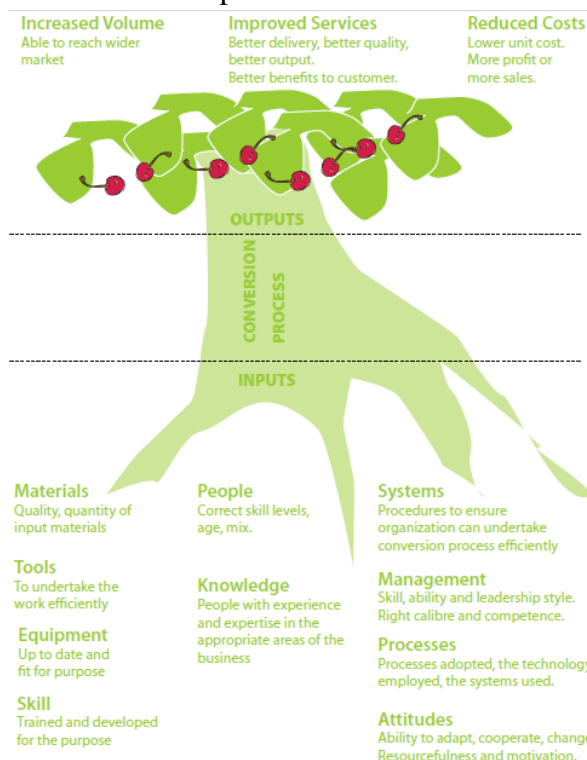


Figura 5 - Modelo conceitual da produtividade (Grimes, 2006)

O modelo conceitual da produtividade tem a forma de uma árvore. As raízes denotam os *inputs* do sistema, o tronco o processo de conversão e a folhagem e os frutos os *outputs* do sistema. A gestão bem sucedida deste processo, é a chave para a sobrevivência de qualquer organização. Este modelo deve ser uma preocupação de, e uma meta a alcançar para, todos os membros da organização, independentemente da sua posição (Grimes, 2006).

2.2.1 Aumento de produtividade

Hoje, como sempre, nenhuma organização, pública ou privada, se pode dar ao luxo de ignorar a constante necessidade de aumentar a sua produtividade, nem nenhum empregado se pode esquivar das suas responsabilidades enquanto membros ativos na missão de aumentar a produtividade da organização. Segundo Team (2006) aumentar a produtividade não é difícil de alcançar quando se sabe os princípios básicos necessários para a sua medição, definição de padrões e melhoria do método. As duas partes mais difíceis da operação são, primeiro, começar e segundo, acompanhar o processo.

O aumento de produtividade não é um trabalho apenas para os especialistas, é algo que deve fazer parte de todos na organização. É um processo que requer uma ótima utilização de todos os recursos – mão-de-obra, máquinas, materiais e capital (Team, 2006).

Aumentos de produtividade podem ser atingidos (Grimes, 2006):

- Alcançando um maior *output* para o mesmo *input*;
- Alcançando um maior *output* utilizando um *input* inferior;
- Alcançando o mesmo *output* utilizando um *input* inferior;
- Alcançando muito mais *output* para um pouco mais de *input*;
- Alcançando um pouco menos de *output* para muito menos de *input*.

Grimes (2006) também enuncia seis medidas para melhorar a produtividade de uma organização:

- Melhorar os processos básicos através de pesquisa e desenvolvimento (longo prazo);
- Melhorar e proporcionar melhores instalações, equipamentos e máquinas (longo prazo);
- Simplificar o produto e reduzir a variedade (médio prazo);
- Melhorar os métodos e procedimentos existentes (curto prazo);
- Melhorar o planeamento dos trabalhos e o uso da força de trabalho (curto prazo);
- Aumentar a eficácia geral dos funcionários (curto prazo).

A curto prazo, a força de trabalho é o fator que mais pode permitir rápidas melhorias da produtividade. Se os operadores forem devidamente motivados, treinados, se lhes for fornecida a informação devida nas devidas alturas, utilizando ferramentas e técnicas simples de aumento de produtividade e forem premiados nas alturas corretas a organização poderá alcançar resultados significativos (Grimes, 2006).

Aumentar a produtividade é importante para uma firma porque desta forma esta poderá responder às suas obrigações perante os trabalhadores, acionistas e governos (impostos), e ainda continuar competitiva ou até melhorar a sua competitividade no mundo empresarial (Parham, 2008).

2.2.2 Análise da capacidade e indicadores de *performance* do processo

A análise do processo é uma técnica básica necessária para se entender como é que um processo se desenvolve (Jacobs, 2011). Um dos princípios fundamentais do aumento de produtividade é que a produtividade de um processo já existente deve ser medida em detalhe antes de qualquer tentativa de a melhorar. Esforços aleatórios para alcançar melhorias podem adversamente afetar a produtividade de outros recursos deixando a empresa em pior estado do que o anterior. A única forma de prevenir que isto aconteça é o estabelecimento de medidas precisas da produtividade existente para que possíveis mudanças possam ser totalmente avaliadas antes de serem implementadas (Team, 2006).

Nos programas de aumento de produtividade normalmente define-se um padrão de produtividade. Este padrão pode ser determinado de várias formas:

- Utilizando resultados de períodos anteriores – os últimos 6 meses, os últimos 12 meses, etc;
- Utilizando um resultado excepcional de um período anterior;
- Utilizando um padrão da empresa – algumas empresas têm desenvolvido normas de *performance*;
- Estabelecendo um padrão através de medições do trabalho e/ou amostragens do trabalho realizado.

Este padrão proporciona à empresa algo a alcançar e algo para se orientar. Este padrão depois deverá ser alterado sempre que haja mudanças no processo, caso contrário, o seu poder de motivar será perdido e todos os resultados alcançados serão inúteis.

Uma forma de avaliar o processo é a utilização de índices de produtividade (IP) (Team, 2006).

$$IP = \frac{\text{Resultado a ser medido (atual)}}{\text{Valor Padrão}} \times 100$$

Este índice expõe os resultados como uma percentagem de um valor padrão, com resultados positivos acima dos 100%. Reportar os resultados de produtividade como índices de padrões deve fazer parte de qualquer sistema de avaliação de uma empresa que seriamente quer melhorar a sua produtividade (Team, 2006).

Quando se avalia a produtividade é necessário ter em conta quais são os fatores que a influenciam. Team (2006) sublinha dois fatores – utilização e eficiência.

Para Jacobs (2011) a utilização é a razão entre o tempo em que um recurso é realmente utilizado em relação ao tempo que este está disponível para ser utilizado. Já o conceito de eficiência é algo que suscita alguma discussão na bibliografia existente. Grimes (2006) diz que o conceito de eficiência pressupõe a habilidade de identificar uma mudança nos índices de produtividade, já para Team (2006) a eficiência avalia a velocidade e a precisão com que se desenvolve um processo. Para Jacobs (2011) eficiência é o *output* atual de um processo relativamente a um padrão (semelhante ao IP previamente abordado). A tabela 2 revela alguns fatores que segundo Team (2006) afetam a utilização e a eficiência.

Tabela 2 - Fatores que influenciam a utilização e a eficiência

Fatores que afetam a utilização	Fatores que afetam a eficiência
Falta de planejamento	Atitude e capacidade (treino) dos operadores
Excesso de paragens	<i>Layout</i> do trabalho
Faltas de material	Simplicidade do método de trabalho
Atrasos (operadores)	Providenciar as ferramentas corretas
Absentismo	Condições de trabalho (atmosfera, luz, barulho, etc)

Outro termo muito utilizado no mundo da produtividade é a eficácia. Grimes (2006) refere-se a eficácia como “a maximização da eficiência como valor”. Segundo Bayou (2008) a eficácia compara a produção atual efetuada com a produção desejada, ou seja, é a relação entre o *output* e os objetivos da organização.

$$Eficácia = \frac{\text{Output (atual)}}{\text{valor objetivo}} \times 100$$

Todos estes termos são da maior importância quando se pretende analisar e aumentar a produtividade, podendo ser adaptados consoante as necessidades das organizações. Tal como Team (2006) defende, utilização, eficiência e eficácia são ferramentas que qualquer organização pode utilizar para se superar, mas senão forem devidamente utilizadas e acompanhadas os resultados não surgirão.

2.3 Motivação

A motivação tem sido considerada um fator de grande importância no sucesso das organizações (Satt & Cristello, 2009). A motivação é a fórmula que permite aumentar a produtividade sem custos. Novaes (2007) diz que “motivação no âmbito organizacional está relacionada com a qualidade de desempenho e com os esforços dos trabalhadores, constituindo a energia motriz para atingir os resultados desejados”. Robbins (2005) afirma que “motivação é o fator responsável pela intensidade, direção e persistência que uma pessoa tem para alcançar uma determinada meta”. Para Team (2006) embora a motivação não envolva custos, não é fácil de implementar. Nos dias de hoje os gestores tentam construir e manter boas relações humanas com os trabalhadores, tentam eliminar todos os desmotivadores e, através da interação com as pessoas, tentam fornecer todos os meios necessários para aumentar a sua satisfação e produtividade no trabalho.

Grimes (2006) diz que “para se entender motivação é obrigatório entender a própria natureza humana”. A natureza humana pode ser muito simples, mas muito complexa também. A sua compreensão e apreciação é um pré-requisito para a implementação eficaz da motivação no ambiente de trabalho e portanto, uma gestão e liderança eficazes. Grimes (2006) também sugere algumas estratégias para aumentar a motivação.

- Implantação de um espírito positivo;
- Disciplinar e punir de forma eficaz;
- Tratar as pessoas de forma justa;
- Satisfazer as necessidades dos funcionários;

- Estabelecer metas em relação ao trabalho;
- Reestruturar os trabalhos;
- Recompensar com base no desempenho no trabalho.

Estas estratégias básicas, devem ser aplicadas consoante as necessidades de cada organização. Essencialmente, existe uma lacuna entre o estado real de um indivíduo e o estado desejado, cabendo ao gestor tentar reduzir esta lacuna. A motivação é um meio para reduzir esta lacuna. Trata-se da capacidade de um motivador induzir aos outros objetivos bem definidos para alcançar determinados resultados. Naturalmente, estes objetivos, tal como o sistema de motivação, devem estar de acordo com a política corporativa da organização (Grimes, 2006).

A hierarquia das necessidades de Maslow é a mais conhecida teoria sobre motivação. Para Robbins (2005) em cada ser humano existe uma hierarquia de cinco categorias de necessidades:

- a) Fisiológicas: fome, sede, abrigo, sexo e outras necessidades do corpo;
- b) Segurança: segurança e proteção contra danos físicos e emocionais;
- c) Sociais: afeto, aceitação, amizade e sensação de pertencer a um grupo;
- d) Estima: fatores internos de estima, como respeito próprio, realização e autonomia, e fatores externos, como reconhecimento e atenção;
- e) Auto realização: crescimento, alcance do seu próprio potencial e auto desenvolvimento. A intenção de tornar-se tudo aquilo que se é capaz de ser.

Quando uma das necessidades é atendida, a próxima torna-se dominante. Como mostra a figura 6, o indivíduo move-se para o topo da hierarquia.

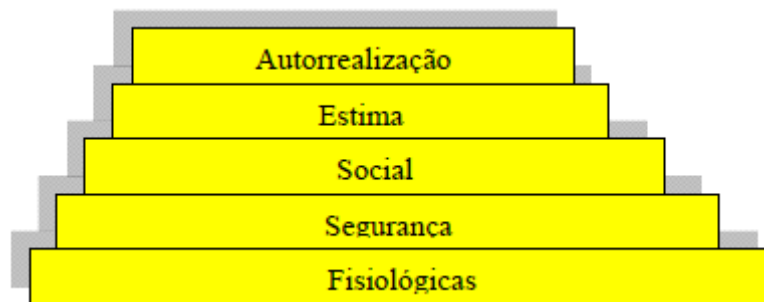


Figura 6 - Pirâmide das necessidades de Maslow (Satt & Cristello, 2009)

De acordo com a teoria de Maslow, para motivar alguém é preciso saber em que nível o indivíduo se encontra e focar a satisfação naquele nível de hierarquia ou no patamar imediatamente superior.

Herzberg defende outra teoria, em que a motivação para funcionar depende de dois fatores: higiênicos e motivacionais. Os fatores higiênicos referem-se às condições que rodeiam a pessoa enquanto trabalha, englobando as condições físicas e ambientais de trabalho, o salário, os benefícios sociais, as políticas da empresa, a supervisão recebida, o clima de relações entre direção e colaboradores, regulamentos internos e oportunidades de crescimento existentes. Os fatores motivacionais referem-se ao conteúdo do cargo, às tarefas e aos deveres relacionados com o cargo em si, produzindo efeito duradouro de satisfação e de produtividade em nível de excelência (Satt & Cristello, 2009).

Segundo Spector (2006) a teoria mais popular dentro da psicologia organizacional é a teoria da fixação de metas. Embora a sua aplicação não seja baseada na teoria, os seus princípios têm sido muito utilizados pelas organizações.

Segundo Satt & Cristello (2009), “a teoria da fixação de metas afirma que as pessoas empenharão esforços para alcançar os seus objetivos, e que o desempenho no trabalho é uma função dos objetivos definidos. Do ponto de vista da organização, a fixação de metas pode ser uma forma eficiente de manter ou aumentar o desempenho no trabalho, e muitas empresas a têm utilizado justamente para isso. Muitos fatores são necessários para que esse aumento aconteça.

- Primeiro, os colaboradores devem estar comprometidos com a meta, e o objetivo da organização nem sempre está de acordo com o objetivo pessoal dos seus colaboradores.
- Segundo, o *feedback* deve existir, porque permite que as pessoas saibam se o seu comportamento as está a levar na direção do objetivo pretendido.
- Terceiro, quanto mais difícil for o objetivo, maior terá que ser o empenho das pessoas para que possa ser alcançado. E, por último, as metas devem ser específicas, porque são mais importantes do que um desafio vago”.

As organizações devem ter preocupações com a valorização do ser humano. As pessoas hoje já não devem ser vistas como recursos, e sim como indivíduos dotados de características próprias de personalidade, valores, atitudes, motivações e objetivos individuais (Satt & Cristello, 2009).

A presença de uma união ativa não impede a participação dos trabalhadores nas decisões que os afetem (a participação do trabalhador não significa abdicar da gestão). Também não impossibilita o estabelecimento de responsabilidades claras e da passagem de informação essencial quanto ao progresso em relação aos objetivos, nem impede a reestruturação dos postos de trabalho de forma a torná-los mais interessantes e gratificantes. Também não proíbe que uma organização compartilhe os seus benefícios monetários provenientes do aumento da produtividade com os seus trabalhadores.

Qualquer uma ou todas as medidas referidas acima permitem aumentar a motivação dos funcionários (em qualquer nível). Dada a elevada diferença de produtividade entre operadores motivados e desmotivados, é da máxima importância que qualquer organização tome uma ação pró-ativa em relação à motivação da sua força de trabalho (Team, 2006).

Para Chiavenato (2004), a motivação no trabalho deve ser alcançada e mantida para o bom funcionamento da organização e satisfação dos seus colaboradores, fazendo com que todos realizem as suas funções e propiciando um melhor rendimento nas tarefas exigidas. No ambiente de trabalho, é de fundamental importância que todos se respeitem, fazendo com que o trabalho se torne mais agradável e que todos se possam sentir motivados para desempenharem cada vez melhor as suas funções.

2.3.1 Construção de uma equipa

A construção de uma equipa tornou-se um conceito fundamental, embora as abordagens possam variar de organização para organização.

Uma equipa consiste num grupo de pessoas que interagem e trabalham em conjunto sempre com uma meta ou um objetivo comum. O sucesso das organizações depende da capacidade

dos indivíduos trabalharem em conjunto como uma equipa.

Os esforços para construir uma equipa facilitam os funcionários a trabalhar em conjunto de forma a poderem ser mais produtivos e satisfeitos com o seu trabalho. O trabalho em equipa proporciona melhores decisões, maior moral, maior auto-realização, eficiência, eficácia e maior desenvolvimento dos vários elementos da equipa. Uma equipa eficaz é capaz de atingir um objetivo mais facilmente através da união e aproveitando e utilizando toda a sua experiência, conhecimentos e recursos. Um objetivo bem definido facilitará os indivíduos a concentrar os seus esforços numa direção pré-definida de forma a atingir os resultados desejados.

Em geral, as equipas são consideradas como um ingrediente importante para o sucesso de uma organização (Sunil Misra, 2008).

Para Grimes (2005) equipas eficazes partilham determinadas características:

- Operam com objetivos e expectativas bem definidas;
- Os seus líderes, lideram pelo exemplo, não por virtude dos seus títulos de trabalho;
- Os seus membros têm a liberdade individual para realizar certos trabalhos;
- Tomam decisões em grupo;
- Partilham informação;
- Estabelecem padrões elevados para eles próprios;
- São auto-disciplinados;
- Reconhecem a contribuição e o apoio do seu colega.

Mas antes de se desenvolver uma equipa eficaz, o próprio ambiente organizacional deve promover o trabalho em equipa. Desta forma, uma organização eficaz deve:

- Partilhar uma visão comum a todos os seus membros;
- Desenvolver uma estrutura adequada para o ambiente da organização;
- Encontrar um equilíbrio entre a razão e a intuição;
- Definir as funções de todos os membros para que toda a gente trabalhe na mesma direção de forma a atingir o mais rapidamente a meta definida.

Grimes (2005) define 4 variáveis no processo de desenvolvimento de uma equipa:

- Objetivos, os vários membros da equipa devem entender e aceitar os objetivos do grupo;
- Regras, os membros da equipa devem conhecer o que os outros querem e esperam deles;
- Procedimentos, todos os membros devem saber como realizar um trabalho em conjunto;
- Relacionamentos, pessoas que gostam e respeitam o outro normalmente trabalham mais eficazmente.

Accel Team (2002) resume da forma representada na figura 7 as melhores formas de criar uma equipa vencedora:

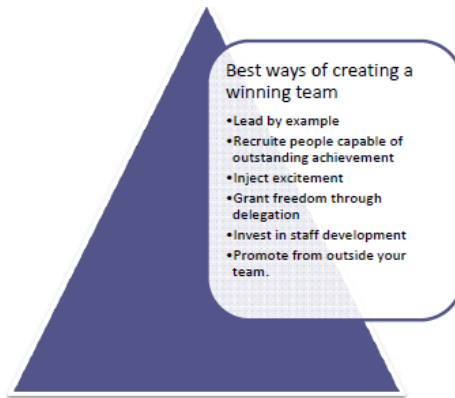


Figura 7 - Melhores formas de criar uma equipa vencedora (Accel Team, 2002)

Tal como Grimes (2005) refere, a definição de objetivos claros e acordados por todos os membros traz grandes vantagens à organização e à equipa: maior motivação, menos exigências em matéria de gestão, menos conflitos, maior criatividade e iniciativa, menos punições e ameaças e maior utilização do tempo e de energia.

Grimes (2005) também defende que ao longo do tempo os objetivos devem mudar, tanto para a organização como para a equipa, assim como para os diferentes membros. Ele refere o facto de que várias organizações definiram inicialmente objetivos claros, mas que pagaram o preço de não os rever ao longo do tempo. A organização que olha para o futuro, prevê as dificuldades, aproveita as oportunidades e aprende a redefinir os seus objetivos consoante as alterações do mercado.

2.3.2 Motivação da força de trabalho

O trabalho de um gestor no local de trabalho é garantir que o trabalho é feito através dos funcionários. Para realizar tal tarefa, o gestor deve ser capaz de os motivar. Este fator é essencial para que um negócio sobreviva e seja bem sucedido (Usman Musa Zakari Usman, 2012). Grimes (2006) sugere um “kit de ferramentas” que um gestor deve possuir para motivar a sua equipa:

- Aprovação, louvor e reconhecimento;
- Confiança, respeito e altas expectativas;
- Lealdade, se for dada também poderá ser recebida;
- Enriquecimento do trabalho;
- Boa comunicação;
- Incentivos financeiros.

Estas “ferramentas” estão dispostas por ordem de importância e é interessante notar que o dinheiro está em último lugar na hierarquia dos motivadores. Outro aspeto que Grimes (2006) diz ser importante na motivação da força de trabalho é o de utilizar a persuasão em vez da coação, pois a persuasão é bem mais poderosa. Utilizando a persuasão os gestores têm mais hipóteses de alcançar o sucesso. A persuasão constrói moral, iniciativa e motivação, enquanto que a coação de forma eficaz destrói todas estas qualidades.

Os três componentes básicos da persuasão são:

- Sugerir;
- Alcançar os sentimentos das pessoas;

- Apelar à lógica.

Assim que uma pessoa esteja convencida, estará motivada para realizar o seu trabalho da melhor forma.

2.3.3 Performance da força de trabalho

A gestão da *performance* é um aspeto crítico numa organização eficaz (Cardy, 2004).

Harrison (2006) aponta que as atitudes no trabalho e a *performance* da força de trabalho são dois dos conceitos mais fundamentais de uma organização. A *performance* da força de trabalho é apontada muitas vezes como a chave para o sucesso e competitividade de uma organização (Jamie A. Gruman, 2011).

Robinson (2004) ao referir-se à *performance* da força de trabalho diz que esta apenas fará sentido quando existir um compromisso por parte de todos os membros da organização. Ele refere que compromisso é “uma atitude positiva tomada pelo funcionário perante a organização e os seus valores. Uma vez envolvido com a organização o funcionário está ciente do contexto de negócios, e trabalha com os colegas de forma a melhorar o desempenho dentro do trabalho para benefício da organização”.

Leiter (2010) diz que “o compromisso com o trabalho tem grandes implicações no desempenho dos funcionários. A energia proveniente do compromisso com o trabalho permite aos funcionários explorar todo o seu potencial no trabalho. Este foco energético melhora a qualidade das suas principais responsabilidades de trabalho. Eles têm a capacidade e a motivação para se concentrarem exclusivamente nas suas devidas tarefas”.

A falta de comunicação entre a força de trabalho e os gestores é outro fator que influencia o desempenho dos funcionários. Se as pessoas não souberem exatamente o que é esperado delas não poderão desempenhar a sua função conforme os padrões esperados pela empresa (Grimes, 2003). Para Team (2006) existem dois tipos de fatores psicológicos que influenciam a *performance* da força de trabalho e que são classificados como fatores motivadores e fatores desmotivadores, que se encontram descritos na tabela 3.

Tabela 3 - Fatores motivadores e desmotivadores da força de trabalho

Fatores Motivadores	Fatores Desmotivadores
Participação nas decisões que os afetam	Supervisores não treinados ou inexperientes
Responsabilidade dentro dos limites definidos	Ausência de queixas e procedimentos disciplinares
<i>Feedback</i> dos resultados e reconhecer o bom trabalho	Remunerações inadequadas
Trabalho interessante – múltiplas tarefas e auto-controlo	Falta de consulta
Recompensas monetárias de acordo com o trabalho desenvolvido	Relações interpessoais pobres com supervisor/colega
	Restrições e procedimentos desnecessários

Yao Yan-hong (2012) refere que a única forma das empresas vencerem a forte e contínua competitividade do mercado é treinando e motivando a criatividade da sua força de trabalho, de forma a conseguir que os seus indivíduos possam inovar o seu desempenho, e assim promover a inovação do desempenho das várias equipas permitindo à empresa alcançar os seus desejados resultados.

2.4 Implementação/Reengenharia

A implementação de novas ideias e práticas numa organização são essenciais para que esta permaneça competitiva num mundo que está em constante mudança. O absentismo em relação a tais ideias poderá eventualmente conduzir à estagnação, mas o desafio das organizações continua a ser o de ultrapassar as várias barreiras que vão surgindo durante um processo de implementação e converter com sucesso as ideias em práticas sustentáveis. As razões para este desafio são variadas e altamente dependentes da cultura da organização, da procura do mercado, competitividade e das demografias da força de trabalho. Contudo, apesar destas razões obstruírem a nova mudança, uma organização por si só deve melhorar e modificar processos de uma forma regular e contínua (Chinowsky, 2008).

Collins (2001) diz que o maior obstáculo de uma organização para alcançar o sucesso é quando esta está satisfeita com o facto de ser muito boa naquilo que faz. Chinowsky (2008) defende que o caminho para o sucesso é o de passar da posição de se ser bem sucedido numa área ou contexto específicos para uma posição de excelência em relação a todos os seus concorrentes. O rastilho que provoca a necessidade de melhorias pode ser de origem económica, devido à competição, novas oportunidades de negócio, procura do cliente ou o resultado de uma análise interna.

Para criar um processo novo e sustentar as novas melhorias é necessário mais do que a aplicação criativa de técnicas inovadoras. Jacobs (2011) enumera algumas indicações para que a implementação de novas ideias seja um sucesso:

- Codificar todo o processo - A codificação proporciona indicações e orienta toda a organização de forma consistente para que a implementação seja eficiente;
- Definir objetivos claros e proporcionar um *feedback* consistente - Objetivos e expectativas devem ser claramente estabelecidos, os resultados devem ser controlados e partilhados com os operadores. Se não existir um *feedback* claro, os operadores tendem a ficar insatisfeitos e as suas perceções do sucesso da reengenharia podem-se tornar diferentes das reais;
- Constante envolvimento das chefias das organizações - A participação constante das chefias no novo processo de reengenharia permite atingir mais rapidamente os resultados pretendidos.

Para Jacobs (2011) reengenharia trata-se de alcançar significativas melhorias nos processos de forma a satisfazer as exigências de qualidade, resposta, inovação e serviço do cliente. Ricardo Pérez-Castillo (2011) enumera algumas dicas para que o processo de reengenharia seja bem conseguido:

- Formalizar a metodologia, e usar padrões de forma a sustentar atividades que se repitam regularmente;
- Utilizar técnicas e ferramentas bem reconhecidas;
- Encarar a reengenharia como um projeto de mudança de gestão, com um orçamento concreto, com os recursos certos, e com o apoio da direção da organização;
- Alinhar o projeto de reengenharia com a direção estratégica delineada pela empresa;
- Utilizar técnicas para suportar quaisquer decisões, para que dessa forma a organização se possa focar nos pontos onde o processo de reengenharia tenha mais influência.

3 Análise da situação atual

A SOCORI S.A. encontra-se dividida em 5 grandes grupos: Estaleiro, ETAR, Aglomerados, Naturais e Marcação. Destes, o grupo dos Naturais encontra-se ainda dividido em 4 secções principais: Rolhas Naturais e Discos, Traçamento, Rolhas Técnicas (colagem e expedição) e a Retificação. No anexo F é apresentada uma planta das instalações.

3.1 Rolhas naturais e técnicas

A SOCORI S.A. produz e comercializa dois grandes grupos de produtos: as rolhas naturais e as técnicas, cujo fluxo de produção até chegarem à secção da retificação é apresentado no Anexo G.

A secção de retificação da SOCORI S.A. está encarregue de retificar todas as rolhas naturais e rolhas técnicas produzidas pela empresa.

As rolhas naturais são rolhas que são produzidas diretamente da casca do sobreiro. A máquina, denominada broca, perfura as lâminas de cortiça e utiliza um sistema de serras de diâmetro correspondente ao diâmetro das rolhas ou discos a fabricar. As rolhas técnicas são constituídas por um corpo (produzido a partir de processos de moldação ou extrusão) e por um ou mais discos (peça cilíndrica em cortiça natural de espessura e diâmetro variáveis, obtida por corte no sentido perpendicular às camadas de crescimento da prancha de cortiça) colado(s) num ou em ambos os topos do corpo.

A figura 8 ilustra alguns dos tipos de rolhas retificados na secção:

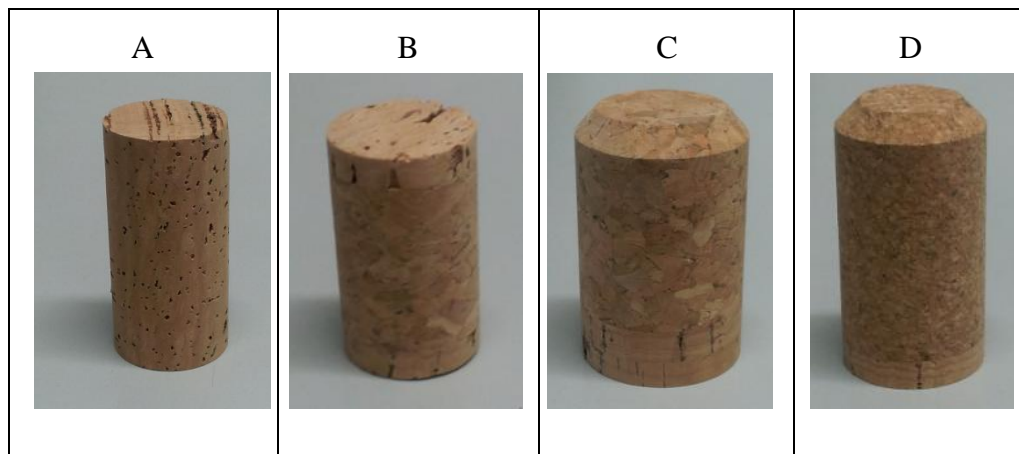


Figura 8 - A: Rolha natural; B: Rolha técnica 1+1, constituída por um disco em cada topo; C: Rolha técnica 0+2, constituída por dois discos num dos topos; D: Rolha técnica 0+1, constituída por um disco num dos topos

3.2 Descrição do processo produtivo da secção da retificação

A secção de retificação é composta por seis linhas de retificação:

- Duas linhas preparadas para retificar rolhas de champanhe (rolha técnica com dois discos num dos topos e um chanfro no outro);
- Duas linhas para retificação de rolhas naturais;
- Duas linhas para retificação de rolhas técnicas.

Cada linha é composta por várias máquinas. As máquinas podem ser ponsadeiras, topejadeiras ou chanfradeiras (para trabalharem necessitam de trabalhar com um orientador). Além das linhas existem duas topejadeiras para realizarem alguns serviços ocasionais.

A figura 9 mostra a disposição das máquinas na secção.

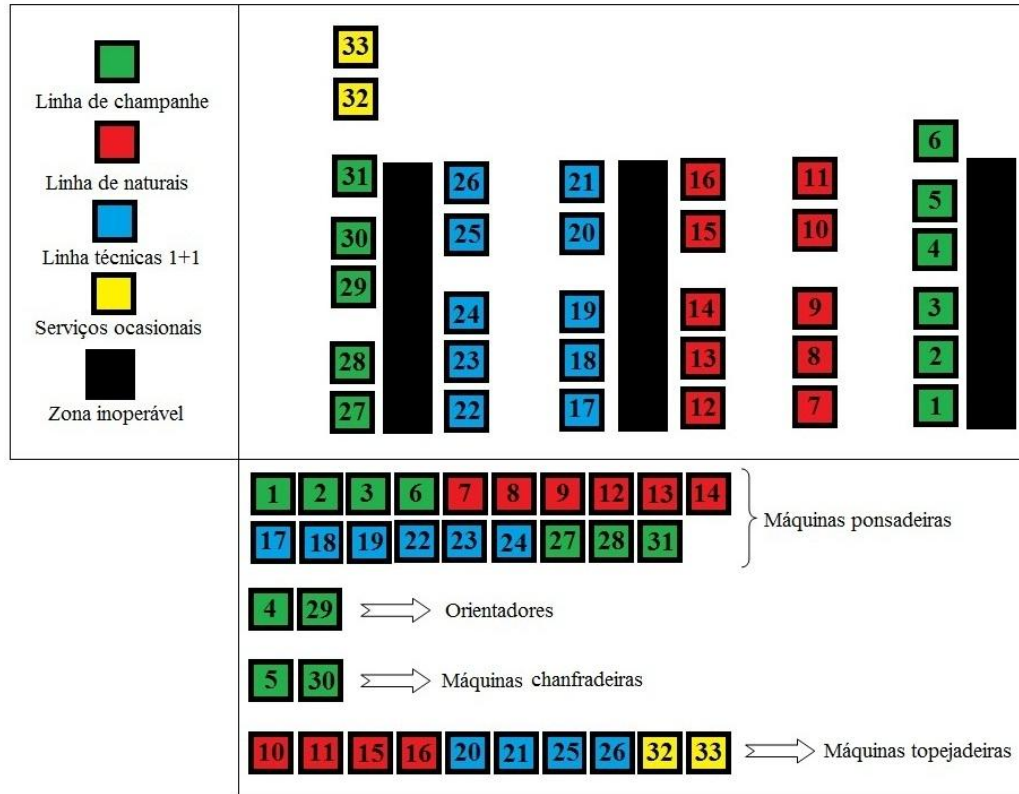


Figura 9 - Disposição das máquinas na secção de retificação e respetiva legenda

A retificação das rolhas inicia-se nas ponsadeiras (figura 10). Neste tipo de máquina o objetivo é retificar o diâmetro da rolha para a sua dimensão final. Para tal, estes equipamentos utilizam um rolo e uma mó, em que o rolo obriga as rolhas em bruto a girarem contra a mó sendo que a distância entre os dois é o diâmetro final da rolha.



Figura 10 - Ponsadeira

Após a retificação do diâmetro, dá-se a retificação do comprimento. Para tal, as rolhas provenientes das ponsadeiras, dão entrada nas topejadeiras (figura 11), que retificam os topos das rolhas através de um sistema de discos com lixa que giram a uma elevada rotação (figura 12). A distância entre os discos define o comprimento final da rolha. É de salientar que o processo de retificação dos topos garante também um bom acabamento superficial, pelo que é extremamente importante garantir uma boa afinação e condição dos equipamentos bem como do estado das lixas.



Figura 11 - Topejadeira



Figura 12 - Sistema de discos com lixas

No caso das rolhas de champanhe o processo de retificação é mais complexo. Após as rolhas serem ponsadas, o próximo passo é a passagem na chanfradeira. Estas máquinas primeiro retificam o comprimento da rolha e depois fazem um chanfro num dos topos da rolha. O chanfro, além de melhorar o aspeto visual, é também importante no processo de engarrafamento que facilita a entrada das rolhas nas garrafas.

Em conjunto com cada chanfradeira trabalha um orientador, cuja função, tal como o nome indica, é orientar a rolha para que o chanfro seja realizado no topo correto da rolha. Assim, num dos topos da rolha de champanhe é realizado o chanfro e no outro ficam colocados os dois discos. A figura 13 ilustra o conjunto anteriormente referido.



Figura 13 - Conjunto chanfradeira (lado esquerdo), orientador (lado direito)

O último passo das linhas de retificação de champanhe é a passagem novamente por uma ponsadeira para polir a rolha e garantir um acabamento de qualidade.

3.3 Capacidade das linhas de retificação

Como este projeto tem como principal objetivo aumentar a produtividade da secção de retificação, um fator importante consistiu em verificar quais eram as capacidades de produção de cada linha de retificação.

Assim, foi necessário efetuar várias medições temporais e realizar análises ao histórico de produção para se verificar quais eram tais capacidades. As medições foram realizadas durante períodos em que as máquinas trabalharam sem quaisquer tipos de paragens, isto é, paragens devido a encravamentos ou avarias. As seguintes tabelas expõem as capacidades de produção das linhas e respetivas máquinas por minuto, hora, turno (em cada turno as máquinas trabalham 7,5 horas) e dia (cada dia é composto por 3 turnos). A numeração das máquinas está de acordo com a figura 9.

Tabela 4 - Capacidades de produção das máquinas da linha 1 de champanhe

					/minuto	/hora	/turno	/dia
Máquina	Capacidade produtiva total/minuto	Capacidade produtiva total/hora	Capacidade produtiva total/dia	Capacidade produção das ponsadeiras (1,2,3)				
1	107	6.413	144.300		284	17.027	127.700	383.100
2	105	6.310	141.975	Capacidade produção orientador/chanfradora (4,5)	181	10.860	81.450	244.350
3	72	4.303	96.825					
4,5	181	10.860	244.350	Capacidade produção da última ponsadeira (6)	161	9.633	72.250	216.750
6	161	9.633	216.750					

Pela tabela 4 é possível verificar que a linha está equilibrada, pois a última ponsadeira (6) é o *bottleneck* (recurso que define o ritmo de produção, neste caso como é a última etapa do processo não obriga a paragens ao longo do fluxo, pois as várias máquinas possuem moegas que permitem acumular material) da linha 1 de champanhe. É possível concluir que a capacidade teórica de produção da linha é de 216.750 rolhas/dia. Este valor é teórico pois ao longo do processo vão ocorrendo problemas (encravamentos nas diferentes máquinas, avarias, entre outros). Também é importante referir que neste tipo de indústria é adequado que, no início do processo de retificação, as primeiras máquinas tenham maior capacidade que as que lhes sucedem, visto que a capacidade produtiva teórica das ponsadeiras é diferente da real, pois estas são máquinas que encravam várias vezes.

Tabela 5 - Capacidades de produção das máquinas da linha 2 de champanhe

					/minuto	/hora	/turno	/dia
Máquina	Capacidade produtiva total/minuto	Capacidade produtiva total/hora	Capacidade produtiva total/dia	Capacidade produção das ponsadeiras (27,28)				
27	90	5.387	121.200		196	11.753	88.150	264.450
28	106	6.367	143.250	Capacidade produção orientador/chanfradora (29,30)	131	7.870	59.025	177.075
29,30	131	7.870	177.075					
31	151	9.057	203.775	Capacidade produção da última ponsadeira (31)	151	9.057	67.925	203.775

Ao contrário da linha 1, a linha 2 está desequilibrada, porque o *bottleneck* é a chanfradeira (30). Como consequência a máquina seguinte terá faltas de material ao longo do tempo (*starving*). A capacidade produtiva desta linha é de 177.075 rolhas/dia.

Tabela 6 - Capacidades de produção das máquinas da linha 1 de rolhas naturais

Máquina	Capacidade produtiva total/minuto	Capacidade produtiva total/hora	Capacidade produtiva total/dia		/minuto	/hora	/turno	/dia
7	143	8.570	192.825	Capacidade produção das ponsadeiras (7,8,9)				
8	133	7.990	179.775					
9	132	7.890	177.525		408	24.450	183.375	550.125
10	213	12.760	287.100	Capacidade produção das topejadeiras (10,11)				
11	172	10.320	232.200		385	23.080	173.100	519.300

Tabela 7 - Capacidades de produção das máquinas da linha 2 de rolhas naturais

Máquina	Capacidade produtiva total/minuto	Capacidade produtiva total/hora	Capacidade produtiva total/dia		/minuto	/hora	/turno	/dia
12	151	9.040	203.400	Capacidade produção das ponsadeiras (12,13,14)				
13	146	8.770	197.325					
14	124	7.430	167.175		421	25.240	189.300	567.900
15	179	10.760	242.100	Capacidade produção das topejadeiras (15,16)				
16	180	10.800	243.000		359	21.560	161.700	485.100

Pelas tabelas 6 e 7 é possível verificar que as linhas estão equilibradas e que as capacidades de produção teóricas das linhas 1 e 2 de rolhas naturais são respetivamente, 519.300 e 485.100 rolhas/dia.

Tabela 8 - Capacidades de produção das máquinas da linha 1 de rolhas técnicas

Máquina	Capacidade produtiva total/minuto	Capacidade produtiva total/hora	Capacidade produtiva total/dia		/minuto	/hora	/turno	/dia
17	127	7.630	171.675	Capacidade produção das ponsadeiras (17,18,19)				
18	123	7.380	166.050					
19	119	7.160	161.100		370	22.170	166.275	498.825
20	208	12.480	280.800	Capacidade produção das topejadeiras (20,21)				
21	229	13.740	309.150		437	26.220	196.650	589.950

Tabela 9 - Capacidades de produção das máquinas da linha 2 de rolhas técnicas

Máquina	Capacidade produtiva total/minuto	Capacidade produtiva total/hora	Capacidade produtiva total/dia		/minuto	/hora	/turno	/dia
22	142	8.520	191.700	Capacidade produção das ponsadeiras (22,23,24)				
23	139	8.360	188.100					
24	113	6.750	151.875		394	23630	177225	531675
25	206	12.340	277.650	Capacidade produção das topejadeiras (25,26)				
26	219	13.120	295.200		424	25460	190950	572850

Nas linhas de rolhas técnicas (denominadas pela empresa como linhas 1+1) é possível verificar pelas tabelas 8 e 9 que as linhas não estão equilibradas, dado que o *bottleneck* é a primeira estação (ponsadeiras). Este desequilíbrio leva a que as topejadeiras estejam constantemente em *starving*. Também é possível concluir que as capacidades de produção teóricas das linhas técnicas 1 e 2 são de 498.825 e 531.675 rolhas/dia.

3.4 Organização da secção da retificação

A secção de retificação, devido ao elevado número de encomendas e aos grandes gastos associados ao arranque de alguns equipamentos, trabalha 24 horas por dia em 3 turnos de 8 horas cada:

Turno A: 6h-14h

Turno B: 14h-22h

Turno C: 22h-6h

A secção trabalha de Segunda a Sexta-feira, por vezes, devido a uma carga superior de trabalho ou por algum trabalho em atraso, é necessário trabalhar ao fim de semana.

A secção é composta pelo chefe de secção, 1 afinador e 7 operadores. O chefe de secção, afinador e um dos operadores trabalham das 8 horas às 17 horas, com 1 hora de paragem para almoço. Os restantes 6 operadores estão divididos nos restantes turnos, ou seja, em cada turno trabalham 2 operadores. Ao longo das suas 8 horas de trabalho têm direito a 30 minutos de paragem (este tempo pode ser utilizado de forma faseada).

O chefe de secção além de chefiar todos os elementos da secção tem como principais funções organizar todo o material proveniente das outras secções, controlar o material já trabalhado para enviar para a secção seguinte e controlar as produções (quantidade e qualidade). Para o auxiliar nas suas tarefas o chefe conta com a ajuda de um operador.

O afinador é responsável pela preparação/afinação das máquinas e também é o primeiro elemento a atuar quando uma máquina avaria, podendo recorrer aos elementos da oficina perante dificuldades maiores.

Os operadores têm como tarefas o desencravamento das máquinas, a realização da limpeza às máquinas e a toda a secção (uma vez por semana é realizada uma limpeza profunda de 2 horas, realizada de forma rotativa pelos turnos), movimentar os carros com o material a trabalhar da zona de stock para a zona de abastecimento das máquinas e os carros com o material já trabalhado novamente para a respetiva zona de stock.

Os operadores também são responsáveis pela realização das etiquetas (elemento utilizado para identificar o produto) e dos registos de produção. Dado que existem seis linhas de retificação, cada operador durante o seu turno é responsável por controlar 3 linhas.



Figura 14 - Carros utilizados para o transporte das rolhas

Quanto às máquinas, anteriormente já foi referido como estas estão dispostas na organização. Estas trabalham 24 horas, apenas param 15 minutos nas mudanças de turno e cada linha de retificação é parada 15 minutos para retificação das respetivas máquinas. Assim, é possível concluir que em cada turno as máquinas estão disponíveis para trabalhar 7 horas e 30 minutos.

A secção está dividida em dois andares no rés-do-chão estão localizadas as máquinas, o escritório do chefe e todos os meios para a realização da produção (meios informáticos, ferramentas, fichas de registo). O 1º andar é utilizado para abastecer as máquinas (as rolhas

presentes nos carros entram numa moega que está acoplada às máquinas, figura 15), e para stock tanto de material por trabalhar como de material já trabalhado, como mostra a figura 16.



Figura 15 - Exemplo de uma moega. Lado esquerdo vista do 1º andar, do lado direito vista do rés-do-chão

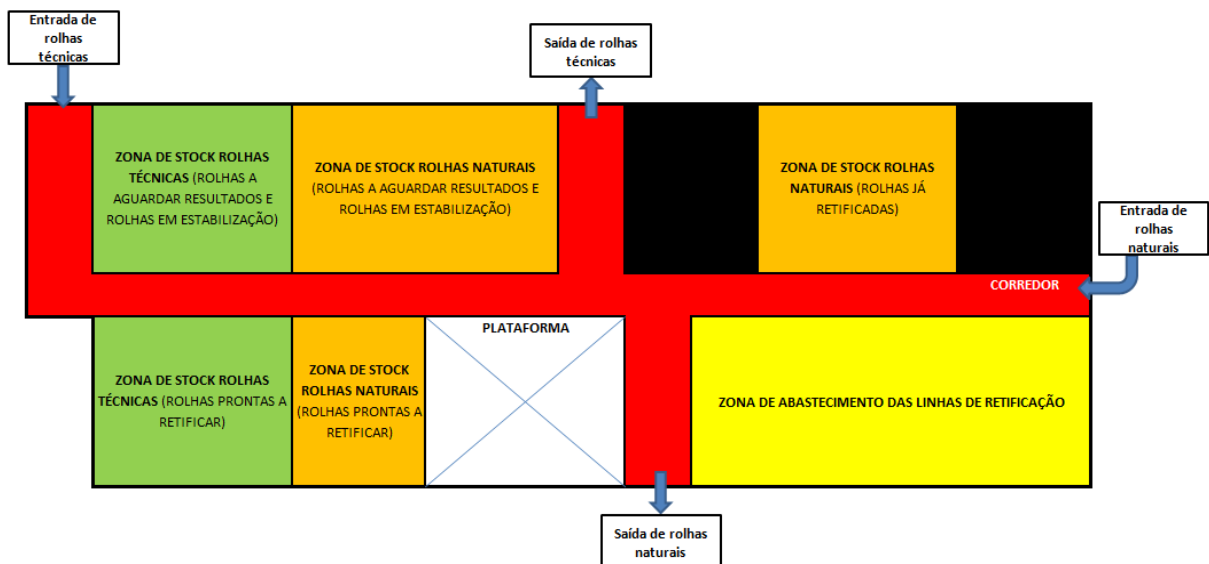


Figura 16 - Planta do 1º andar da secção de retificação

Como se pode verificar pela figura 16, as rolhas (naturais e técnicas) têm de aguardar antes de serem retificadas. Primeiro, porque as rolhas necessitam de estar pelo menos 24 horas em estabilização antes de poderem ser retificadas e segundo porque apenas podem ser trabalhadas após confirmação do laboratório. O laboratório realiza testes às rolhas, nomeadamente a verificação da colagem dos discos aos corpos e também o controlo de TCA das rolhas (operação muito importante na indústria corticeira).

A secção recebe rolhas naturais da secção de Processamento de rolhas naturais e recebe rolhas técnicas da secção da Colagem. Após retificar as rolhas, envia as rolhas naturais para as máquinas de pré-seleção e depois estas seguem para a lavação antes de serem expedidas. No caso das rolhas técnicas, estas voltam a ser enviadas para a colagem para serem escolhidas antes de serem expedidas (alguns produtos necessitam de passar pela secção da lavação antes de serem enviados para a colagem).



3.5 Análise dos problemas e respetivas causas da secção da retificação

Após a observação de todo o processo de retificação (funcionamento das linhas/máquinas, forma de trabalhar de todos os membros e a organização da secção) a próxima etapa foi o diálogo com todas as pessoas da secção de forma a conhecer quais os problemas que na sua perspetiva afetavam o processo.

Os vários problemas detetados são descritos nos pontos seguintes.

Encravamento constante das máquinas provocado por:

Rolhas defeituosas: rolhas com dimensões não conformes (muito curtas ou muito compridas), rolhas deformadas ou rolhas mal coladas (rolhas sem discos, discos soltos, excesso/falta de cola);

	
<p>Figura 17 - Exemplos de rolhas defeituosas</p>	<p>Figura 18 - Exemplo de alguns encravamentos</p>

Encravamento entre a ligação moega e máquina;



Figura 19 - Encravamento na ligação moega e máquina

Os operadores por vezes não se apercebem que uma máquina encravou

Dado que cada um tem 3 linhas de retificação à sua responsabilidade, às vezes há máquinas que estão encravadas mas o operador não se apercebe.

O facto de apenas existir um afinador das 8-17h é prejudicial porque:

- Apenas se podem realizar mudanças de calibre durante este período, ou seja, se certo material terminar após as 17h a linha de retificação estará parada até às 8h do dia seguinte;
- Se ocorrer uma avaria fora do período de trabalho do afinador, a linha estará parada várias horas, pois apenas existe uma pessoa capaz de a corrigir e esta tem a seu cargo todas as secções da fábrica;
- Fora do período de trabalho do afinador se certa linha começar a retificar as rolhas de forma incorreta e o operador não conseguir resolver o problema a linha é parada até o afinador voltar ao trabalho.

Falta de organização e planeamento

- Quando termina o material numa linha de retificação, o operador tem que procurar o chefe e pessoalmente este diz-lhe qual o próximo material a trabalhar. Se o chefe não estiver disponível (reuniões, formações) a linha fica parada até que o chefe regresse e indique ao operador qual é o material;
- Os operadores não têm qualquer critério para irem ao 1º andar reabastecer as máquinas;
- Quando um operador realiza as suas pausas as linhas ficam sem qualquer tipo de atenção, se encravarem estas ficam paradas até o operador voltar;
- Inexistência de horários de limpeza e afinação das máquinas;
- A ocorrência de paragens de certas máquinas que exijam um tempo de correção elevado obriga a que o operador deixe de controlar as outras máquinas;
- As mudanças de turno são totalmente descoordenadas;
- Quando o material chega em carros de outras secções é colocado pelos operadores dessas mesmas secções sem critério no 1º andar. Esta ação obriga a que o chefe perca muito tempo a organizar este material, e assim não consegue coordenar da melhor forma os seus operadores;
- Por vezes ocorrem faltas de material, ou porque o laboratório ainda não aprovou o material para trabalhar ou por vezes as próprias secções anteriores não produziram material suficiente para abastecer a secção de retificação. A própria secção não tem organização suficiente para planejar quando um turno não deve trabalhar, isto obriga a que as linhas deixem de trabalhar a meio dos turnos porque não há material.

Falta de comunicação e entreajuda

Foram detetados problemas de comunicação e entreajuda entre os vários membros (chefe para operadores e vice-versa, operador para operador).

A comunicação entre secções também é muito pouca, quando existe algum problema (qualidade do material produzido e avarias) estas demoram a comunicá-lo.

Inexistência de registo de avarias

O afinador não tem qualquer informação de quando uma máquina avariou, ou quando trocou uma peça. Além disso este registo permitiria que fora do horário de trabalho do afinador tudo

o que acontecesse fosse registado, e quando este regressasse ao trabalho apenas teria de consultar este registo para verificar que problemas são críticos de serem resolvidos.

Linhas de retificação desequilibradas

Tal como já foi referido anteriormente, existem linhas de retificação desequilibradas. Além de isto causar algum transtorno aos operadores, pois estes têm que constantemente desligar as máquinas que estejam à frente do *bottleneck*, este problema evita que o fluxo de produção seja constante.

Falta de motivação

Outro grande problema é a falta de motivação dos vários membros, devido à inexistência de objetivos, de *feedback* de resultados, de meios e incentivos.

Inexistência de controlo da produtividade

Apesar de serem efetuados registos da produção, não existe nenhum meio/ferramenta que realize tal controlo.

No sentido de melhor perceber as causas, foi realizado um diagrama de *Ishikawa*, apresentado no Anexo H, que expõe os diversos problemas e respetivas causas para a falta de produtividade da secção de retificação.

Após a realização deste diagrama, foi necessário definir quais os problemas que tinham maior influência na produtividade da secção e que necessitavam rapidamente de solução. Dado que um dos objetivos deste projeto era aumentar a motivação de todos os membros da secção, e de acordo com o que foi verificado na análise realizada, a primeira área que se decidiu atuar foi a da motivação.

Nesta primeira análise, quando se analisou os registos da produção, verificou-se que a produção efetuada pelos diversos turnos ficava longe da capacidade de produção das diversas linhas. Grande parte deste facto não era devido a problemas relacionados com as máquinas, logo este projeto focou-se na resolução de problemas relacionados com as pessoas, nomeadamente e tal como já referido, a motivação e a disponibilização de meios e ferramentas para que estas melhorassem o seu rendimento.

De forma a atingir rápidas melhorias de produtividade, problemas relacionados com materiais (grande parte destes problemas eram devidos a ações externas à secção) e máquinas foram deixados para segundo plano.

No próximo capítulo é descrito as medidas que foram implementadas para corrigir os problemas identificados.

4 Implementação da solução proposta

Através da análise realizada ao processo foi possível verificar os problemas e respetivas causas que afetam a produtividade da secção. O passo seguinte consistiu na preparação de um plano com medidas para aumentar a produtividade.

Este plano, antes de ser implementado, foi discutido com o orientador da empresa e com o chefe da secção, tendo sido definidas as áreas de atuação, as medidas e estabelecidos objetivos.

Após a aprovação do plano, o passo seguinte consistiu em reunir com todos os membros da secção. Esta reunião possibilitou ouvir a opinião de todos quanto aos objetivos e medidas que iam ser implementadas e acertaram-se todos os pormenores referentes ao plano de atuação.

Para que a solução proposta fosse implementada de forma rápida e eficiente, todos os membros foram previamente instruídos e preparados para trabalhar segundo as novas medidas e métodos.

As medidas constantes do plano encontram-se descritas nos subcapítulos seguintes, assim como a identificação dos problemas que estas visam solucionar.

4.1 Definição dos objetivos de produção

A primeira medida foi a definição de objetivos de produção para cada uma das linhas. Para a definição de tais objetivos foi necessário analisar a capacidade de produção de cada linha, o histórico de produção e ter em conta a opinião de todos membros que de alguma forma têm influência na secção.

Os objetivos então definidos para cada uma das linhas foram:

- Linhas Naturais e 1+1: 150.000 rolhas/turno
- Linha 1 Champanhe: 65.000 rolhas/turno
- Linha 2 Champanhe: 45.000 rolhas/turno

A definição destes objetivos tem como intenção dar um rumo aos operadores. Assim, estes sabem exatamente quais são as necessidades da empresa. Atingindo tais valores o operador sabe que está a contribuir para o sucesso da organização e desta forma sente-se motivado para trabalhar todos os dias para alcançar ou até ultrapassar tal resultado. Estes objetivos foram colocados nas diferentes linhas tal como exemplificam as figuras 20 e 21.

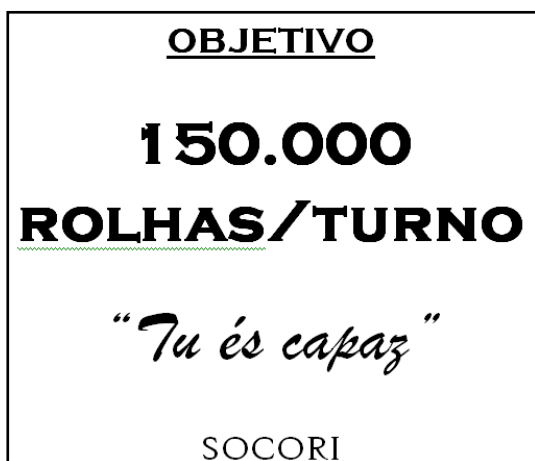


Figura 20 - Exemplo de um dos cartazes afixados nas linhas de retificação



Figura 21 - Cartaz afixado numa das linhas de retificação

4.2 Ficha de registo de paragens

Uma das necessidades que o afinador e alguns operadores sentiam era a falta de registos devido a avarias e manutenções. Tendo em conta esta necessidade foi criada uma ficha de registo de paragens (figura 22).

SOCORI									
Ficha de Registo de Paragens									
A preencher pela pessoa que identifica a paragem						A preencher pela pessoa que corrigiu o problema			
Nº	Data	Hora Paragem	Máquina	Descrição do problema	Nº Operador	Hora Início Reparação	Hora Fim Reparação	Breve descrição do trabalho	Nº Operador
1									
2									
3									
4									
5									
6									

Figura 22 - Ficha de registo de paragens

Esta ferramenta é de fácil utilização. A pessoa que deteta a paragem regista na folha a data, hora de paragem, a máquina e descreve o problema que aconteceu. Depois, o registo é concluído quando a pessoa que corrigiu o problema regista a hora de início e fim de reparação e descreve o procedimento que realizou para corrigir o problema.

Esta ficha permite registar todas as incidências que vão provocando paragens nas diferentes máquinas, nomeadamente, avarias e manutenções efetuadas (troca de peças).

Outra vantagem desta ficha é que permite informar o afinador dos diferentes problemas que ocorreram nas máquinas da secção fora do seu horário de trabalho. Assim, quando este inicia o seu trabalho apenas necessita de consultar esta ficha para verificar que máquinas necessitam urgentemente de correção.

4.3 Resultados de produção

Outro fator de grande importância era o de comunicar os resultados atingidos aos operadores. Definiram-se objetivos de produção, mas para que esta medida resultasse os operadores, para além de serem informados da produção que realizaram, era necessário informar os operadores da produção dos seus colegas. Para responder a esta necessidade foi criado um quadro com os resultados de produção (figura 23).

SOCORI		Produções das Linhas de Retificação							Ano			
Semana		Semana										
Natural	Linha 1	Turno	Melhor Produção	Natural	Linha 1	Turno	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	OBJETIVO
		A				A						150.000 /turno
		B				B						
	Linha2	C			C							
		A			A						150.000 /turno	
		B			B							
1+1	Linha 1	C		1+1	Linha 1	C						
		A				A						150.000 /turno
		B				B						
	Linha2	A			A						150.000 /turno	
		B			B							
		C			C							
Champanhe	Linha 1	A		Champanhe	Linha 1	A						65.000 /turno
		B				B						
		C				C						
	Linha2	A			A						45.000 /turno	
		B			B							
		C			C							
Observações												

Figura 23 - Quadro - Resultados de produção

Este quadro permite mostrar as produções realizadas por todos os turnos em todas as linhas ao longo da semana. Além disso também mostra a melhor produção que cada turno efetuou em cada linha na semana anterior.

Outro aspeto importante é que além de serem registados os valores de produção, cada valor é avaliado, isto é, se o valor produzido for igual ou superior ao objetivo dessa linha este é pintado de verde. Se o valor for inferior ao objetivo é pintado de vermelho. Caso a produção seja inferior ao objetivo mas por razões justificáveis o valor é pintado de amarelo. Para justificar os valores, os operadores têm a ficha de registo de parâmetros para identificar os problemas que os impediram de alcançar o objetivo.



Figura 24 - Posição do Quadro com os resultados de produção na secção

Esta ferramenta além de informar os operadores de todos os resultados de produção, permite criar uma competitividade saudável entre os turnos e permite motivar o operador a ser melhor, pois este sabe sempre qual foi seu melhor resultado e assim dará o seu melhor para o ultrapassar.

4.4 Guia de trabalho

Para melhorar a *performance* dos operadores, foi criado um conjunto de indicações/instruções. Este guia contém informações sobre como utilizar as novas ferramentas, algumas indicações de atividades que devem realizar para que o seu trabalho seja produtivo e informações sobre áreas críticas na secção. Este guia foi afixado numa área estratégica da secção (junto do quadro com o quadro dos resultados de produção, figura 24) e foi distribuído um exemplar a cada operador.

Algumas das indicações fornecidas foram:

- Prestar especial atenção às máquinas críticas da secção, para evitar perdas significativas de produção.

Máquinas críticas:

Topejadeiras – Linhas de rolhas naturais

Chanfradeira e última ponsadeira – Linhas de rolhas de champanhe

- Um operador deve comunicar com o seu colega sempre que necessite de abandonar as suas linhas, isto é, em caso de pausas, idas ao 1º andar e situações em que uma máquina sua exija a sua atenção por vários minutos. Esta prática deve ser adotada para que quando um operador deixe de controlar as suas linhas o seu colega esteja sempre atento às máquinas críticas deste.
- Os operadores de um turno devem informar os operadores do turno seguinte sobre a situação em que se encontra o 1º andar, isto é, o que se está a trabalhar e se há alguma mudança de lote ou calibre para breve.
- Sempre que um operador verifique que uma máquina parou, ou por iniciativa própria decide parar uma máquina, deve justificar devidamente essa paragem na “Ficha de Registo de Paragens”, para que desta forma o afinador da secção tenha um apoio para a realização do seu trabalho e a própria empresa tenha um registo dos problemas que ocorrem na secção.
- Diariamente os operadores devem consultar o quadro com os “Resultados de Produção” para, não só verificarem a produção que estão a realizar, como a dos seus colegas dos outros turnos. Assim estarão sempre a par do trabalho que se está a realizar na secção e acima de tudo a verificar se estão a realizar um bom trabalho.

Este guia de trabalho permite responder a diversos problemas identificados (falta de comunicação, falta de informação, entre outros) e é uma ferramenta de grande apoio ao operador. Este guia é disponibilizado na íntegra no Anexo C.

4.5 Modificações nas máquinas

Ao longo do projeto foram realizadas algumas modificações nas máquinas com o intuito de ajudar os operadores no seu trabalho, satisfazer a vontade dos clientes e melhorar a produtividade da secção.

A primeira alteração realizada foi nas ponsadeiras. Estas máquinas possuem dois rolos e duas mós para a retificação. A velocidade de retificação de cada conjunto rolo/mó depende de vários fatores como, por exemplo, o desgaste e tipo de mó.

A regulação da velocidade de retificação de cada conjunto não era possível, visto que a máquina apenas possuía um variador de frequência. Assim, quando um conjunto rolo/mó estava em condições de aumentar a sua velocidade de retificação, tal não era possível porque, se fosse realizado, o outro conjunto, dado não estar em condições, começava a produzir rolhas tortas.

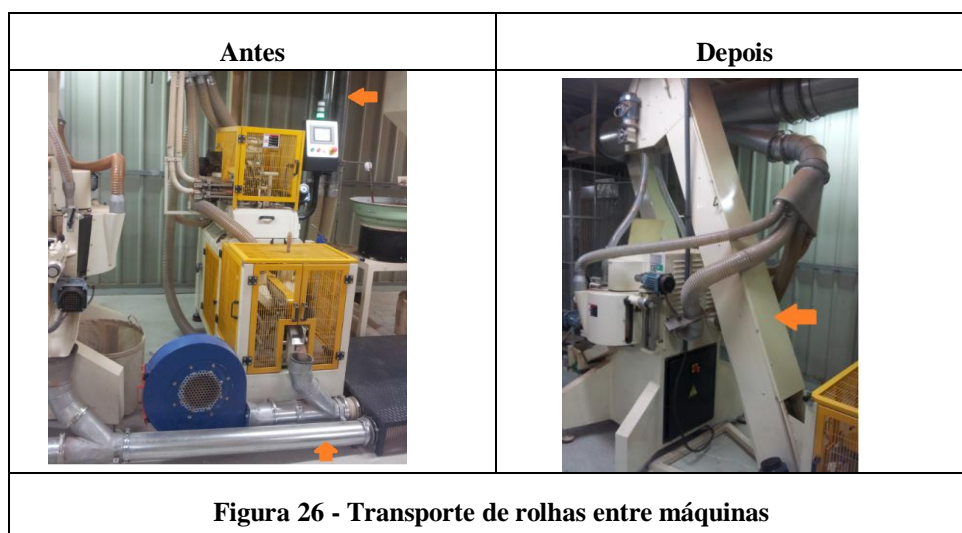
Para contrariar este problema foram instalados dois variadores em cada máquina (Figura 25). Esta medida, além de permitir aumentar a velocidade da máquina, permitiu reduzir o número de rolhas tortas.



Figura 25 - Ponsadeira com dois variadores de frequência

Outra alteração que se teve de realizar foi a forma como o transporte de rolhas entre máquinas das linhas de retificação de champanhe era efetuado (a alteração foi realizada numa das linhas, mas será também realizada na outra linha).

O transporte era realizado por ventilação (tubos) e devido a uma reclamação de um cliente - pequenas fissuras nas extremidades das rolhas - este transporte teve de ser revisto. A solução encontrada foi a instalação de alcatruzes (figura 26).



Em conjunto com esta alteração automatizou-se a linha, isto é, instalaram-se sensores nas diferentes máquinas que controlam a quantidade de rolhas que estas possuem. Assim, se por alguma razão uma máquina ficar sobrecarregada de rolhas, o sensor avisa as máquinas anteriores para pararem a produção. Quando a máquina volta a equilibrar a produção, o sensor avisa as máquinas anteriores para voltarem a trabalhar.

Estas alterações permitiram não só melhorar a qualidade das rolhas, mas também ajudar os operadores no seu trabalho. Estes agora não têm de perder tempo a verificar se uma máquina está sobrecarregada, pois este trabalho agora é feito de forma automática.

A contagem de produção de rolhas retificadas era realizada por carros - consoante o tipo de carro era definido um número médio de rolhas que este possuía (apenas nas duas linhas de champanhe é que a contagem já era feita rolha a rolha pois as máquinas destas linhas são mais recentes e já possuem tal capacidade).

Este método não é exato, pois as dimensões dos vários tipos de rolhas retificadas na secção são diferentes e um carro cheio para um operador é diferente de um carro cheio para outro operador. A contagem de rolhas não era correta e estava constantemente sujeita a erros de contagem de alguns milhares de rolhas.

Para contrariar este facto, a solução encontrada foi a instalação de sensores de contagem em cada uma das máquinas da secção. Esta medida permite agora que a contagem seja feita à rolha e não ao carro eliminando assim os erros de contagem de rolhas retificadas. A figura 27 mostra um dos sensores instalados e uma máquina com este instalado.

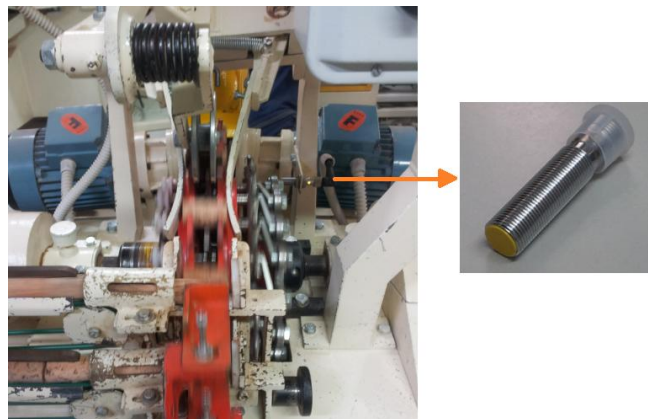


Figura 27 - Máquina com sensor de contagem

Em conjunto com os sensores foi instalado em cada linha de retificação um quadro elétrico com a produção, em tempo real, efetuada por essa linha e respetivas máquinas.

Com estas instalações foi possível controlar a produção realizada e, além disso, foi da máxima importância tendo em vista o trabalho dos operadores. Agora os operadores têm uma ferramenta que lhes indica a produção que vão realizando ao longo do seu trabalho e os orienta de forma a poderem atingir os objetivos de produção.

4.6 Programa para controlo do processo

Como o objetivo do projeto consiste no aumento da produtividade, foi necessário desenvolver um programa capaz de controlar o processo de forma a verificar se as medidas implementadas teriam impacto positivo na produtividade da secção de retificação.

O programa foi desenvolvido em Microsoft Excel e, através do registo das produções efetuadas, das horas trabalhadas e das horas em que as linhas estiveram paradas por motivos de avarias, faltas de material, limpeza, afinações/preparações das máquinas, faltas de pessoal, manutenções ou paragens programadas, calcula e expõe em forma de tabelas e gráficos vários indicadores que permitem analisar o desenvolvimento do processo.

De seguida, explica-se o funcionamento do programa:

A figura 28, mostra uma parte da interface entre o utilizador e o programa (a interface completa pode ser consultada no anexo B).

	Avaria mecânica
	Avaria elétrica
	Afinação/Preparação
	Limpeza
	Falta de material
	Falta de pessoal
	Manutenção Programada
	Paragens Programadas

ML	Mudança de lote
TF	Tempo de funcionamento

Nota: O tempo de funcionamento normal de um turno é de 7,5 horas

SEMANA 1

Turno	Segunda							Terça							Quarta						
	Linha 1			Linha 2				Linha 1			Linha 2				Linha 1			Linha 2			
	Produção	ML	TF	Produção	ML	TF	Produção	ML	TF	Produção	ML	TF	Produção	ML	TF	Produção	ML	TF			
A	60000		7,5	47634		7,0	45000		6,0	23484		3,0	60000		7,5	43083	1	7,5			
B	30109		5,5	42862		5,5	39321	1	7,5	52494		7,5	59297	1	7,5	49632		7,5			
C	36500		5,5	31226		7,5	53000		7,5	31100		7,5	62000		7,5	40000		7,5			
Total por linha	126609	0	18,5	121722	0	20,0	137321	1	21	107078	0	18,0	181297	1	22,5	132715	1	22,5			
Total por dia	248.331						244.399						314.012								

Figura 28 - Interface entre o utilizador e o programa

O utilizador, através da interface, regista as produções realizadas, o número de mudanças de lote e o tempo de funcionamento de cada linha nos três turnos. Após este registo e através da conjugação destes valores com as capacidades de produção e com os objetivos de produção definidos para cada uma das linhas, o programa calcula os valores expostos na figura 28 e 29.

Produção mensal linha1			Produção mensal linha2			Produção mensal total		
4.047.714			2.774.808			6.822.522		

Média Produção diária		262.405
Média Produção diária s/ fs		280.414

Média Produção diária linha1		155.681
Média Produção diária linha2		106.723

Média Produção por turno linha1		54.699
Média Produção por turno linha2		39.640

Média Produção por hora linha1		7.968
Média Produção por hora linha2		5.842

Dias de trabalho				26	Dias de trabalho s/fs				23
Nºturnos linha1				74	Nºhoras linha1				508,0
Nºturnos linha2				70	Nºhoras linha2				475,0

Nºturnos linha1		A	B	C
Nºturnos linha2		25	24	25
Nºhoras linha1		169,5	161,0	177,5
Nºhoras linha2		142,5	164,5	168,0

Turno	A	B	C
Produção mensal linha1	1.340.690	1.328.273	1.378.751
Média Prod turno linha1	53.628	55.345	55.150
Média Prod hora linha1	7.910	8.250	7.768
Produção mensal linha2	997.845	1.097.523	679.440
Média Prod turno linha2	43.385	47.718	28.310
Média Prod hora linha2	7.002	6.672	4.044

VALOR MÁXIMO DE PRODUÇÃO REGISTRADO	
LINHA 1	94.722
LINHA2	60.020
ROLHAS/TURNO	

Figura 29 - Valores calculados pelo programa

Além destes valores, o programa calcula os seguintes índices para avaliar o desempenho de cada uma das linhas:

- Utilização;
- Eficiência;
- Eficácia,
- Eficiência dos turnos;
- Eficácia dos turnos,
- Eficiência dos operadores;
- Eficácia dos operadores.

A tabela do Anexo I explica como são calculados estes índices, o que avaliam e os fatores que os condicionam. De referir, que segundo alguma literatura existem fatores que não deviam ser tomados em conta (ex: paragens programadas ou limpeza), mas a empresa decidiu que estes deviam ser também incluídos nesta análise com o intuito de se tentar perceber se estes podem ser fatores que têm grande influência na produtividade da secção.

Após estes cálculos, o programa possibilita a visualização dos resultados em forma de gráficos e tabelas, tal como exemplifica a figura 30.

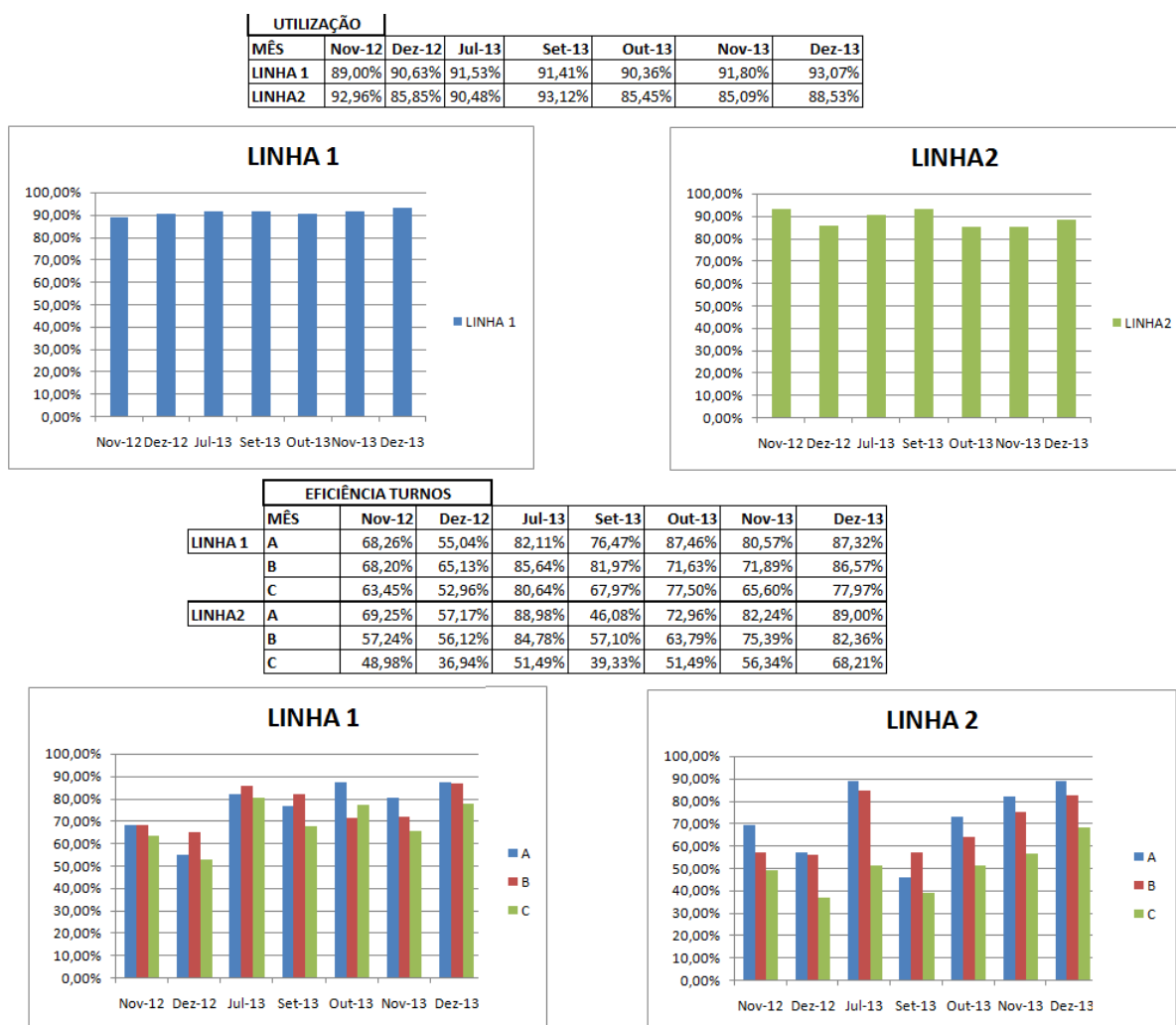


Figura 30 - Exemplo de tabelas e gráficos efetuados pelo programa

Em suma, este programa permite acompanhar o desenvolvimento do processo através do cálculo de vários indicadores. Além de se analisar o seu desenvolvimento ao longo de um mês permite comparar automaticamente com outros meses.

4.7 Redefinição do layout

Devido ao elevado aumento de procura verificado nas rolhas de champanhe e alguns desequilíbrios verificados nas linhas de retificação, a empresa decidiu preparar um novo *layout* para responder a estas situações.

Esta redefinição tem como objetivos, a curto prazo, juntar as duas linhas de champanhe que a secção possui, criar uma mini-linha de champanhe para retificar certos produtos (para que as duas linhas de champanhe não tenham que ser paradas para produzir tais produtos) e equilibrar as duas linhas de retificação de rolhas técnicas (como já foi referido em capítulos anteriores). A longo prazo, esta redefinição tem como objetivo a preparação da secção para a aquisição de duas novas linhas de champanhe.

A solução proposta para responder a estas exigências utiliza algum do espaço que o pavilhão, onde a secção está inserida, tem disponível e implica a aquisição de duas novas máquinas para equilibrar as linhas de rolhas técnicas.

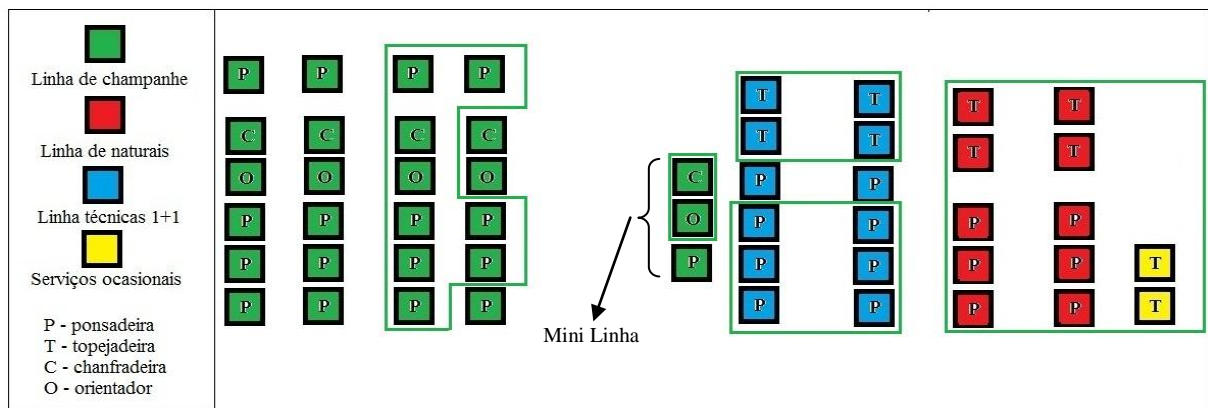


Figura 31 - Solução proposta para o novo layout

A figura 31 apresenta a solução proposta. As máquinas que estão entre as linhas verdes são máquinas que a empresa possui, todas as restantes são máquinas que estão em fase de estudo para serem adquiridas. O pavilhão onde se encontram as linhas de retificação possui uma área disponível para instalar as linhas de retificação de rolhas de champanhe, assim nesta área ficariam estas linhas. Este espaço a curto prazo permite instalar as duas linhas já existentes e possui área suficiente para que no futuro se instale as outras duas.

O objetivo da SOCORI S.A. é num futuro próximo possuir quatro linhas de champanhe, cuja capacidade de produção de cada uma seja igual à da linha 1 já existente. Assim, será necessário alterar a chanfradeira da linha 2, porque tal como foi visto em capítulos anteriores a capacidade de produção desta é inferior à da chanfradeira da linha 1. Para evitar que esta máquina seja encostada, esta seria aproveitada para constituir a mini linha de champanhe.

Quanto às linhas técnicas (ou 1+1) em cada linha seria adicionado uma ponsadeira de forma a equilibrá-las, pois como foi verificado anteriormente as capacidades de retificação das topejadeiras eram superiores às das ponsadeiras. Com esta alteração o fluxo ficaria equilibrado e da perspetiva dos operadores esta medida seria muito bem recebida, pois assim estes não teriam que estar constantemente preocupados em parar as topejadeiras devido a falta de rolhas.

5 Análise da solução proposta

Neste capítulo são analisados os resultados da solução implementada, comparando-os com valores de meses anteriores. As várias medidas começaram a ser implementadas no mês de Novembro de 2013. De seguida serão analisados valores de produção, indicadores de *performance* do processo e analisada alterações na motivação dos elementos da secção.

5.1 Produção

A SOCORI S.A., por norma durante o mês de Agosto, encerra os seus serviços durante três semanas para férias. Por esta razão, a nível produtivo o mês Julho, devido à pressão de satisfazer todas as encomendas e trabalhar todo o material em stock é o melhor mês produtivo da empresa. Após o período de férias, a tendência da empresa é entrar num período de decadência produtiva, voltando a subir nos meses que antecedem Julho.

Perante este facto a empresa decidiu contrariar essa tendência. As medidas implementadas foram também uma estratégia para combater este padrão, ou seja, em todos os meses a empresa tem que trabalhar para atingir resultados semelhantes ou superiores ao mês de Julho.

Para avaliar os resultados alcançados com a nova solução (Novembro e Dezembro de 2013), foram seleccionados os meses de Novembro e Dezembro de 2012, Julho, Setembro e Outubro de 2013 para se comparar valores.

Relativamente às linhas de retificação de rolhas naturais, a empresa, para satisfazer a procura deste produto, necessita de cerca de 700.000 rolhas por dia, o que equivale a, aproximadamente 233.333 rolhas por turno. A tabela 10 e o gráfico da figura 32 mostram a média de produção por turno nos meses anteriores e posteriores às medidas implementadas:

Tabela 10 - Número de turnos e média de produção por turno das linhas de retificação naturais

Naturais							
	Nov-12	Dez-12	Jul-13	Set-13	Out-13	Nov-13	Dez-13
Nº Turnos Linha1	57	43	72	58	68	71	47
Nº Turnos Linha2	56	43	73	56	66	71	47
Média Produção Linha 1 (/turno)	145.135	140.116	127.292	128.345	123.235	118.661	119.236
Média Produção Linha 2 (/turno)	117.286	123.302	145.205	127.964	125.071	120.970	121.911
Média Produção Total Naturais (/turno)	262.420	263.419	272.497	256.309	248.307	239.631	241.147

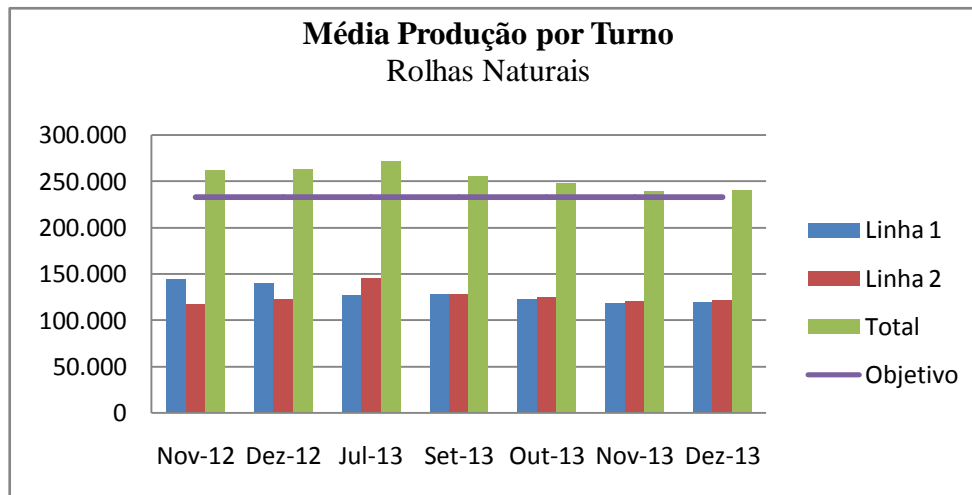


Figura 32 - Gráfico Média Produção por turno de rolhas naturais

A análise da tabela 10 e do gráfico 32 permitem verificar que a empresa em todos os meses conseguiu ultrapassar o seu objetivo de satisfazer as encomendas.

A média, após a implementação das medidas (Novembro e Dezembro de 2013), baixou, mas há um fator importante nestes resultados: uma das medidas instauradas foi a instalação de sensores capazes de contar a produção rolha a rolha.

Antes de Novembro de 2013 a produção era contada ao carro, ou seja, existiam vários erros de contagem. Por isso, a comparação entre o antes e o depois das medidas implementadas não é a mais correta, sendo necessário recolher mais dados para se poder verificar se as medidas implementadas influenciaram as linhas de retificação naturais.

Neste momento apenas se pode concluir que entre Novembro e Dezembro de 2013 houve uma ligeira subida de produção. Nestes dois meses é importante referir que ocorreram algumas faltas de material devido ao material não estar conforme - quando tal se verifica o material necessita de ser tratado até ficar em condições de ser trabalhado nas linhas de retificação.

Este é um problema que não pode ser controlado diretamente pelos membros da secção.

Verificou-se também que as faltas de material ocorriam em grande parte durante o turno A (6:00-14:00), dado que os resultados de qualidade do material fornecidos pelo laboratório só eram disponibilizados por volta das 13 horas. Para evitar as constantes faltas de material durante o turno A discutiu-se com o laboratório a possibilidade de estes adquirirem meios para poderem antecipar o lançamento dos resultados. Esta possibilidade mostrou-se viável e já se avançou com a aquisição de tais equipamentos. No futuro, nestas linhas o objetivo é continuar a desenvolver o trabalho para primeiro se alcançarem os objetivos que foram acertados com os operadores (300.000 rolhas por turno) e depois tentar atingir os valores teóricos de produção das linhas, cujo valor conjunto é de cerca de 335.000 rolhas por turno.

Quanto às linhas de retificação de rolhas técnicas (denominadas 1+1), dado serem linhas que trabalham vários tipos de rolhas técnicas, a empresa não definiu nenhum objetivo de produção para estas linhas. Mas, tal como foi referenciado em capítulos anteriores, o valor acertado com os operadores (com o intuito de lhes dar alguma orientação) foi de cerca de 300.000 rolhas por turno no conjunto das duas linhas.

A tabela 11 e o gráfico 33 mostram os resultados alcançados nestas duas linhas.

Tabela 11 - Número de turnos e média de produção por turno das linhas de retificação 1+1

1+1							
	Nov-12	Dez-12	Jul-13	Set-13	Out-13	Nov-13	Dez-13
Nº Turnos Linha1	56	44	60	58	68	47	38
Nº Turnos Linha2	58	44	62	58	66	50	36
Média Produção Linha 1 (/turno)	131.786	140.000	127.713	115.172	124.766	136.826	120.480
Média Produção Linha 2 (/turno)	115.026	112.784	125.806	101.690	115.924	123.851	117.710
Média Produção Total 1+1 (/turno)	246.812	252.784	253.520	216.862	240.690	260.677	238.191

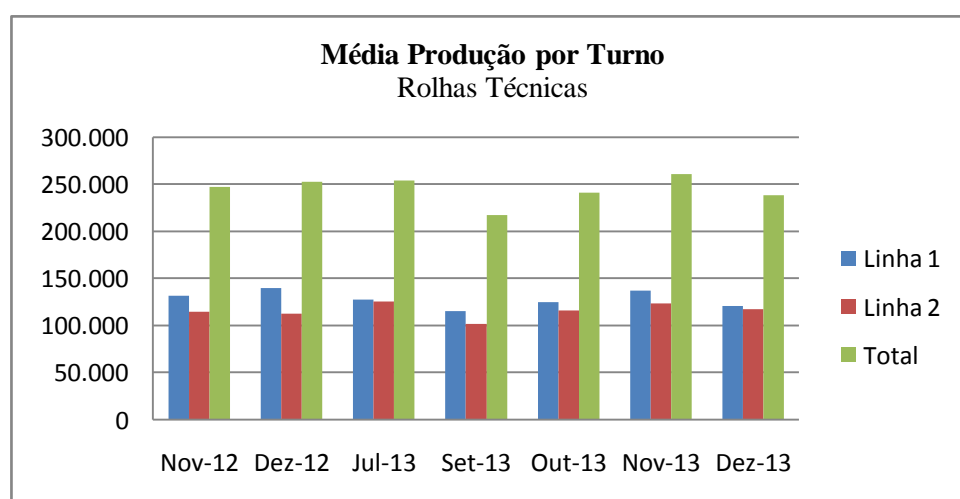


Figura 33 - Gráfico Média Produção por turno de rolhas técnicas

Neste caso também não é totalmente correto comparar os dados antes e depois das medidas implementadas, pela mesma razão verificada nas linhas de retificação de rolhas naturais (a contagem antes de Novembro de 2013 era feita ao carro e não à rolha).

Mas, apesar dos meses anteriores a Novembro de 2013 possuírem erros de contagem (valores sobrevalorizados), o mês de Novembro de 2013, mês em que se implementou as novas medidas, atingiu o maior valor relativo à média de produção por turno.

Em relação ao mês de Julho (por norma o melhor mês da empresa) verificou-se um aumento de 7.157 rolhas por turno (cerca de 3%). Apesar deste bom resultado, o mês de Dezembro de 2013 não respondeu às expectativas e a produção voltou a descer para valores que se verificavam antes das novas medidas.

Este facto deveu-se, tal como verificado nas rolhas naturais, a faltas de material. Estas faltas de material não foram só devido à falta de resultados do laboratório, mas também porque uma das medidas implementadas não funcionou corretamente.

A medida em causa foi a implementação do programa de produção. Este programa tinha como objetivo melhorar a passagem de informação entre o chefe e os operadores, dado que estes

quando necessitavam de abastecer as linhas tinham que procurar pessoalmente o chefe para receber instruções. O programa foi preparado para ser preenchido ao longo do dia pelo chefe, mas devido à falta de organização do stock, o chefe não possui meios para saber exatamente que material tem para trabalhar.

O chefe perde assim muito tempo a organizar o material que recebe das outras secções e não tem disponibilidade para ir preenchendo o programa. Para ultrapassar este problema é necessário atuar primeiro na organização do material que é recebido das outras secções. A solução proposta (e já em estudo para ser implementada em conjunto com a nova alteração *layout*) é preparar uma zona de stock para receber os materiais das outras secções. Assim que um operador transportar um carro para a secção de retificação, este coloca-o num sítio pré-definido.

Com esta alteração, o chefe já não terá que perder tempo a organizar carros e poderá controlar melhor o material que tem e orientar através do programa de produção os operadores para evitar faltas de material. Para garantir que as alterações realizadas foram um sucesso nas linhas de retificação de rolhas técnicas, é necessário recolher mais dados, pois apesar dos primeiros sinais serem satisfatórios é necessário continuar a melhorar o trabalho para já realizado sempre com o pensamento de atingir melhores resultados.

Analisando as linhas de retificação de rolhas de champanhe, a SOCORI S.A., para satisfazer as encomendas deste tipo rolhas, necessita que se produza perto das 100.000 rolhas por turno (este valor está um pouco sobrevalorizado, mas dado este ser um produto crítico é acrescentado uma margem de segurança para que não haja a possibilidade de não se satisfazer uma encomenda) no conjunto das duas linhas.

A tabela 12 e o gráfico 34 comparam os valores antes e depois da solução proposta.

Tabela 12 - Número de turnos e média de produção por turno das linhas de retificação de champanhe

Champanhe							
	Nov-12	Dez-12	Jul-13	Set-13	Out-13	Nov-13	Dez-13
Nº Turnos Linha1	60	42	74	66	74	74	51
Nº Turnos Linha2	54	41	70	63	71	72	50
Média Produção Linha 1 (/turno)	42.819	37.807	54.699	50.016	50.211	47.938	56.402
Média Produção Linha 2 (/turno)	31.787	25.125	39.640	26.124	31.103	35.528	41.377
Média Produção Total Champanhe (/turno)	74.606	62.932	94.339	76.140	81.314	83.467	97.779

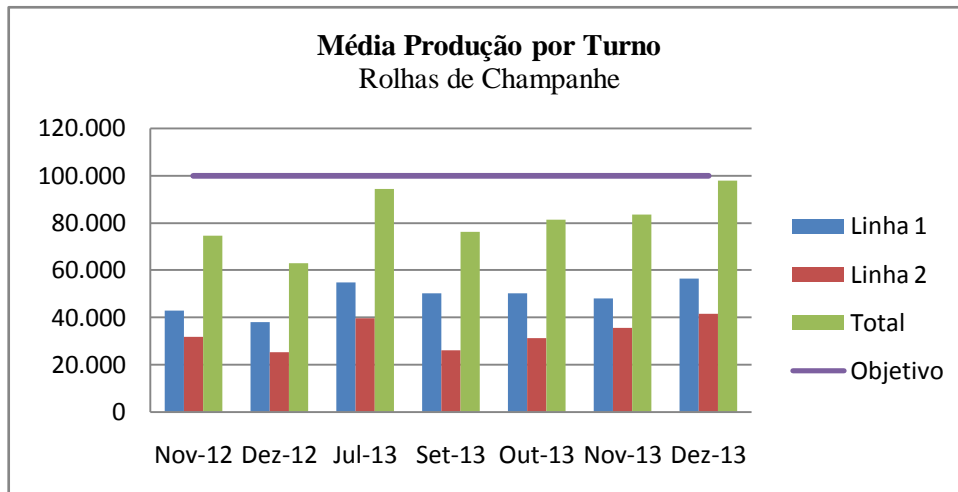


Figura 34 - Gráfico Média Produção por turno de rolhas de champanhe

A comparação destes dados nas linhas de champanhe, ao contrário das outras linhas, já pode ser realizada dado que a contagem de rolhas nestas linhas foi sempre realizada rolha a rolha, sendo possível verificar que nunca se ultrapassou o valor objetivo.

O resultado de Dezembro de 2013, já após a solução implementada, foi o melhor resultado com uma média de produção de 97.779 rolhas por turno. Este resultado é muito positivo, pois é superior em cerca de 35,5% ao resultado de igual período de 2012 e 3,5%, maior que o valor de Julho de 2013.

Na perspetiva do projeto, ou seja, entre o último mês antes da nova solução e o último mês com a nova solução, é possível verificar um aumento de 16.465 rolhas por turno, cerca de 17%.

Quanto ao primeiro mês após a nova solução (Novembro de 2013) verifica-se que a produção melhorou em relação aos meses em que a carga de trabalho era semelhante e conduziu à obtenção do tal grande resultado de Dezembro de 2013.

Apesar dos bons resultados, ainda não se atingiu o objetivo das 100.000 rolhas por turno, sendo necessário continuar a melhorar a solução proposta para tal ser possível.

Dado que um dos objetivos específicos deste projeto era aumentar o rendimento das linhas de retificação de rolhas de champanhe, e dada a elevada procura que este produto está a suscitar, de seguida é realizada uma análise mais pormenorizada a estas linhas utilizando os indicadores fornecidos pelo programa desenvolvido.

5.2 Indicadores de performance do processo

Através do programa desenvolvido e os indicadores (já apresentados no capítulo anterior) por este fornecido, foi analisado o funcionamento das duas linhas de retificação de champanhe.

Na figura 35 está representada a eficiência da linha 1 ao longo dos meses analisados.

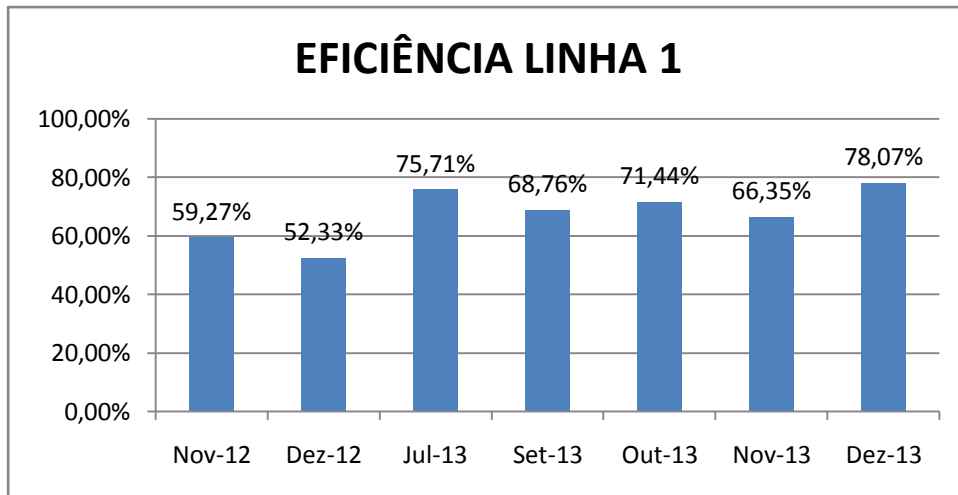


Figura 35 - Eficiência da linha 1 de retificação de rolhas de champanhe

No primeiro mês, após as novas medidas (Novembro de 2013), verificou-se uma quebra de alguns pontos percentuais em relação aos meses anteriores, justificada pela alteração realizada no transporte das rolhas de máquina para máquina e também pela automatização da linha.

Durante este mês os sensores que foram colocados na linha foram várias vezes testados para que se alcançasse um fluxo constante. Esta alteração foi necessária pois, tal como já foi referenciado, era necessário melhorar a qualidade do produto. O mês de Dezembro de 2013 veio confirmar que esta alteração foi acertada, porque além de se ter ganho em qualidade aumentou-se a produção e consequentemente o processo foi mais eficiente.

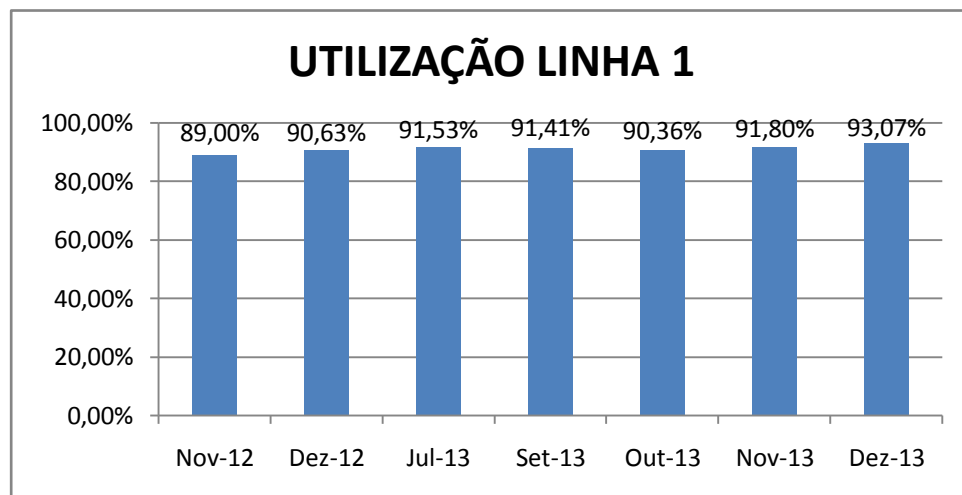


Figura 36 - Utilização da linha 1 de retificação de rolhas de champanhe

Na figura 36 é possível verificar que a linha 1 teve sempre uma utilização bastante positiva, na ordem de 90%, mas após a solução implementada verificou-se uma ligeira subida.

Este facto pode ser explicado pela implementação da ficha de registo de paragens, que veio dar uma grande ajuda ao trabalho do afinador, permitindo-lhe conhecer os problemas que vão acontecendo nas máquinas quando está ausente e que sejam efetuados registos das manutenções realizadas às máquinas.

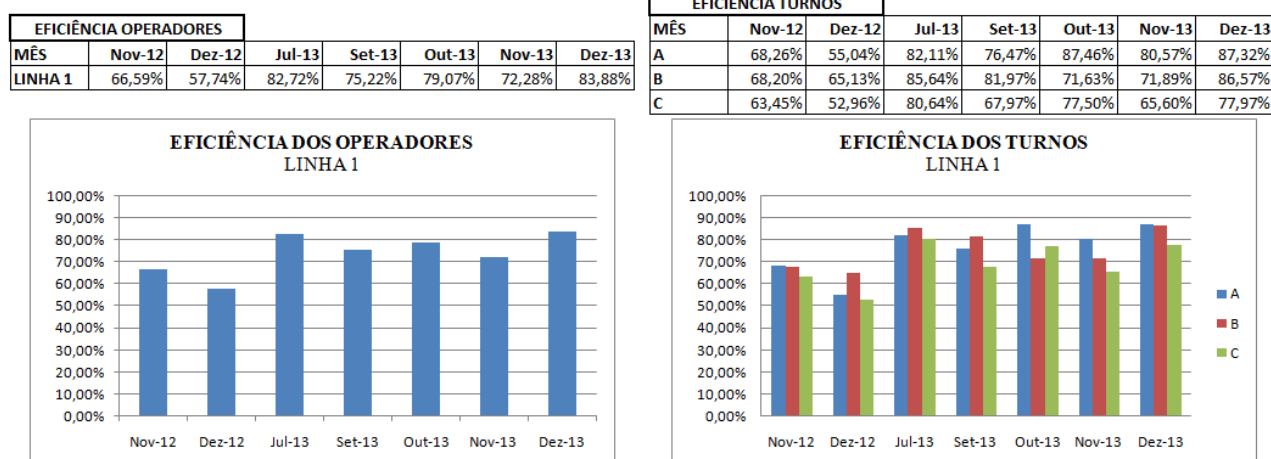


Figura 37 - Eficiência dos operadores e dos turnos na linha 1 de retificação de rolhas de champanhe

Na figura 37 é possível observar o desempenho dos operadores na linha 1 de champanhe. A descida que se tinha verificado na eficiência da linha no mês de Novembro de 2013 também se verifica aqui, dado que os operadores não estavam familiarizados com o novo sistema automático da linha e tal alteração refletiu-se no desempenho.

O mês de Dezembro 2013 mostra que as novas medidas (estabelecimento de objetivos e o quadro com os resultados de produção) estão a produzir resultados positivos. Para além do conjunto de toda a equipa ter aumentado a sua eficiência, quando se analisa turno a turno também se verifica que todos os turnos melhoraram o seu trabalho e já se nota uma maior uniformização de produção dos turnos (turno A e B com valores similares). O turno C normalmente tem sempre os piores resultados, que é justificado pela inexistência de afinador durante todo o trabalho, o que comprova que esta é uma falha que deve ser corrigida o mais rapidamente possível.

Em suma, pela análise efetuada à linha 1 é possível verificar que inicialmente os resultados desceram devido às alterações realizadas à linha, mas em Dezembro de 2013 foram atingidos os melhores resultados da empresa.

Quanto à linha 2 de retificação de rolhas de champanhe, a figura 38 mostra a eficiência da linha.

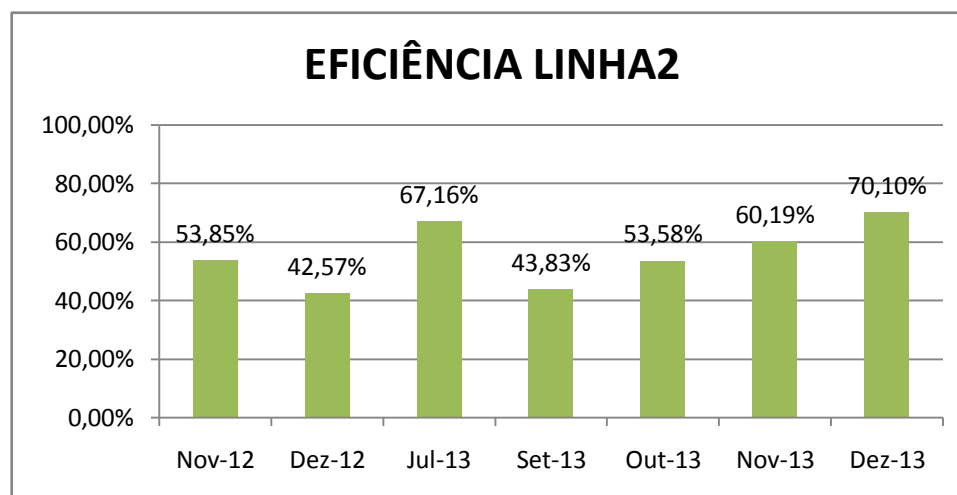


Figura 38 - Eficiência da linha 2 de retificação de rolhas de champanhe

Após as medidas implementadas é possível verificar um crescimento significativo da eficiência desta linha. Sem grandes alterações, apenas orientando e motivando os operadores em Dezembro de 2013, os resultados alcançados foram 27,53% superiores a igual período de 2012. Relativamente ao mês anterior à implementação solução proposta verificou-se um aumento de 16,52% e, acima de tudo, o valor de eficiência de Julho foi superado em quase 3%.

Apesar deste bom resultado, é necessário continuar a melhorar pois o valor de eficiência ainda está longe dos 100%.

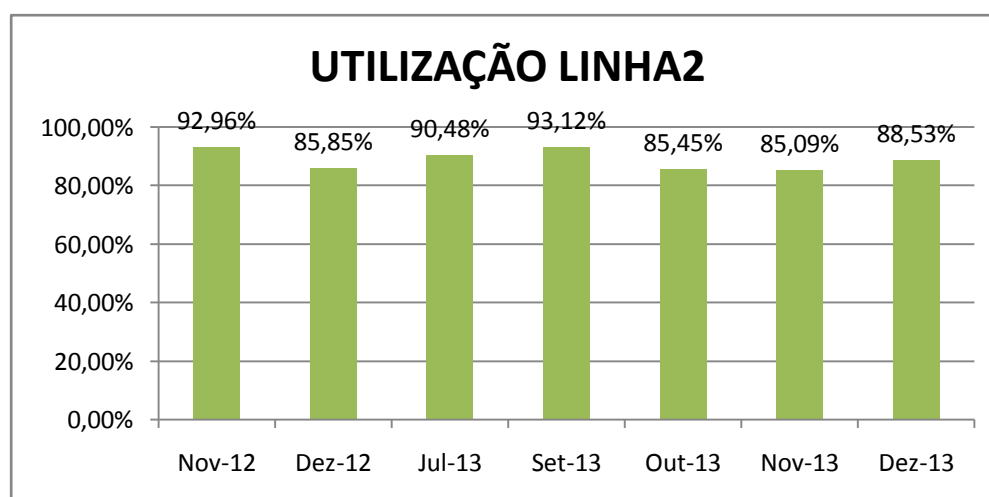


Figura 39 - Utilização da linha 2 de retificação de rolhas de champagne

Na figura 39 pode ser verificado que a utilização da linha durante os meses com as novas medidas foi inferior (algumas avarias incomuns) a grande parte dos outros meses, o que valoriza ainda mais o trabalho realizado pelos operadores.

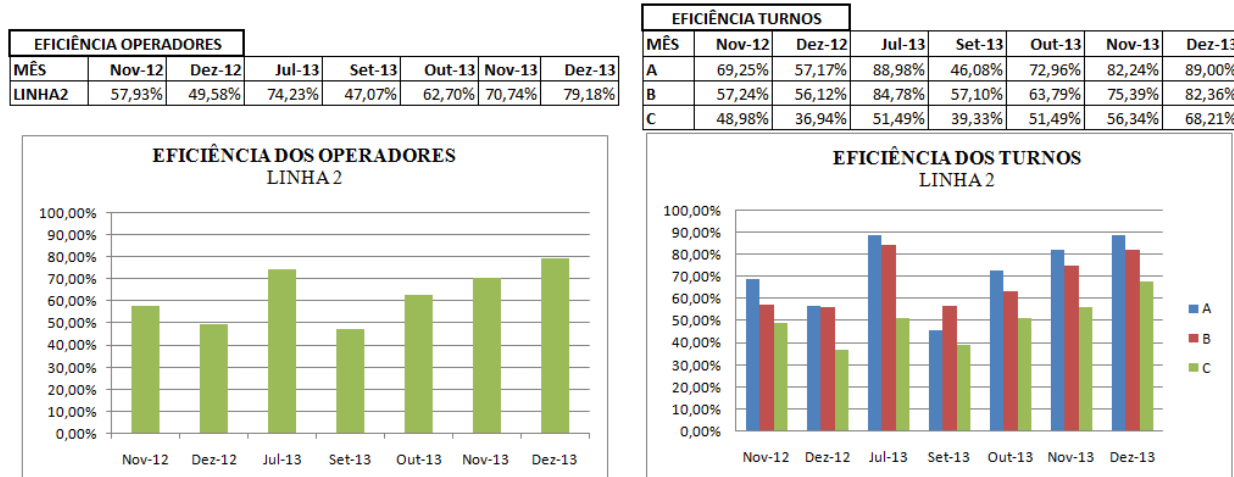


Figura 40 - Eficiência dos operadores e dos turnos na linha 2 de retificação de rolhas de champagne

Pode-se verificar pela figura 40 que o impacto das novas medidas no desempenho dos operadores na linha 2 foi imediato. Também nesta linha no mês de Dezembro de 2013 foram atingidos os melhores resultados de sempre, mas, ao contrário da linha 1, os resultados dos diversos turnos já não são tão uniformes (todos melhoraram mas ainda se verifica diferenças no desempenho dos diversos operadores). Para contrariar tal facto é necessário verificar se os meios que são disponibilizados aos operadores são os mesmos ou se existem diferenças que possam provocar estes resultados.

Nesta linha, além da eficiência dos operadores, é importante analisar a eficácia destes. O cálculo da eficácia é semelhante ao da eficiência, mas em vez de avaliar a produção efetuada em função da capacidade teórica da linha, avalia a produção em função do objetivo de produção definido para essa linha.

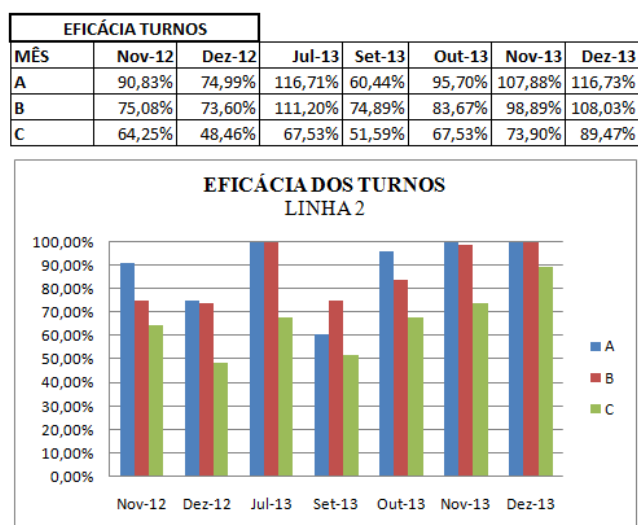


Figura 41 - Eficácia dos operadores na linha 2 de retificação de rolhas de champanhe

A figura 41 mostra a eficácia dos operadores, sendo possível verificar que nos meses de Novembro e Dezembro de 2013, os turnos A e B ultrapassaram os 100%, ou seja, o objetivo definido para esta linha deve ser revisto e analisada a possibilidade de o aumentar.

Esta ação é importante porque se os operadores começarem a verificar que atingem facilmente o objetivo definido podem acomodar-se e não evoluem.

Quanto ao turno C os resultados melhoraram, mas é necessário perceber o mais rápido possível o porquê deste não atingir os valores dos outros turnos.

Na linha 2 verificaram-se impactos imediatos e positivos com a implementação das novas medidas, o desempenho dos operadores foi bom, dado que a disponibilidade das linhas foi ligeiramente inferior ao normal.

5.3 Motivação da força de trabalho

Para avaliar a motivação da força de trabalho, os resultados da produção não são suficientes. Os resultados de desempenho dos operados foram bastantes positivos após a implementação das novas medidas, mas é necessário perguntar diretamente aos operadores o que acharam das novas medidas e que impacto estas tiveram no seu desempenho.

Para tal, foi realizado um inquérito a todos os operadores.

Este inquérito era anónimo (o operador apenas identificava o turno em que trabalhava), e os operadores indicavam, consoante a pergunta, se após as novas medidas a resposta é “sim”, “igual” ou “não”. A última pergunta exigia a redação de uma sugestão de melhoria para a secção. O inquérito providenciado aos operadores encontra-se representado na figura 42.

Após a aplicação das novas medidas:		SIM	IGUAL	NÃO
1	Sei quais são os resultados que a empresa espera que eu atinja			
2	Sei os resultados que eu e os meus colegas estamos a alcançar			
3	Tenho mais apoios para a realização do meu trabalho			
4	Sinto-me à vontade para expôr as minhas ideias			
5	Sinto que a minha opinião é ouvida			
6	Sinto que o meu desempenho é importante para o sucesso da empresa			
7	Sinto que o meu trabalho tem vindo a melhorar			
8	Estou satisfeito com o meu trabalho			
9	Sinto-me mais motivado para trabalhar			

10	Sugira algo que na sua opinião melhoraria o funcionamento da secção

Figura 42 - Inquérito providenciado aos operadores sobre os efeitos das novas medidas

Após análise das respostas dos operadores, os resultados foram os seguintes:

- Em relação à pergunta 1, 2, 6 e 8 todos responderam “sim”, o que permite concluir que todos os operadores sabem quais os objetivos que têm que alcançar, sabem os resultados dos seus colegas, sabem que o seu desempenho é importante para o sucesso da empresa e todos estão satisfeitos com o seu trabalho. As medidas implementadas quanto à definição de objetivos e o quadro com os resultados de produção funcionaram de acordo com o esperado.
- Já em relação à pergunta 3, a opinião não foi unânime. 50% Dos operadores respondeu que “sim”, 33% disse que os meios de apoio ao seu trabalho se mantiveram iguais e 17% respondeu que “não” tinha apoios na realização do seu trabalho. Apesar de a maioria sentir que lhes foram dados mais meios, ainda há operadores que não sentiram este apoio. Os operadores que responderam “igual” e “não” pertencem aos turnos B e C, ou seja, turnos que durante grande parte do seu trabalho não têm pessoal técnico e alguém da chefia que os possa acompanhar.
- Quanto às perguntas 4 e 5, verificou-se que 67% dos operadores sentem-se à vontade para expor as suas ideias e que estas são tidas em conta pela empresa. Os restantes operadores, novamente todos pertencentes aos turnos B e C, afirmaram o contrário. Este facto explica-se pela falta de uma chefia para acompanhar a laboração destes turnos.
- À pergunta 7, 50% dos operadores sentem que o seu trabalho tem vindo a melhorar, os restantes operadores sentem que o seu nível de trabalho se manteve.
- A pergunta 9, a mais significativa e que permite avaliar o sucesso do projeto pela perspetiva dos operadores, permitiu verificar que 67% dos operadores se sentem mais motivados para trabalhar e 33% responderam que a sua motivação não sofreu qualquer alteração. Este resultado é animador, dado o curto período que este projeto cobriu. Os

operadores perceberam os principais fundamentos, estão a trabalhar segundo os princípios definidos e acima de tudo estão motivados para ajudar a empresa crescer.

- Por último a pergunta 10 pedia ao operador que sugerisse alguma melhoria para a secção, as principais respostas foram:
 - Melhorar a aspiração do pó;
 - Inexistência de afinador, e de alguém da direção entre as 17 e as 6 horas da manhã;
 - Os tempos de afinação e reparação das máquinas são demasiado longos;
 - O *timing* de lançamento dos resultados do laboratório não é o melhor;
 - Melhorar as etiquetas de identificação dos produtos, pois algumas destas são muito parecidas causando por vezes confusões aos operadores.

Através das respostas dadas pelos operadores, é possível concluir que algumas das sugestões já tinham sido enunciadas ao longo do texto, o que comprova que são problemas que necessitam de ser melhorados o mais rapidamente possível.

Como análise geral às respostas dos operadores conclui-se que estes assimilaram bem as ideias da nova solução para a secção, estão dispostos a trabalhar em prol dela e empenhados em atingir os melhores resultados possíveis. Nos turnos B e C é necessário fornecer aos operadores mais apoio na realização do seu trabalho.

6 Conclusões e trabalhos futuros

Hoje em dia as empresas, devido às exigências do mundo de trabalho, antes de realizarem qualquer tipo de investimento tentam primeiro extrair o maior rendimento possível dos seus recursos. O projeto desenvolvido enquadra-se neste contexto. A secção de retificação de rolhas da SOCORI S.A. apresentava baixos valores de produtividade e necessitava de novas técnicas para melhorar o seu desempenho.

Utilizando ideias e métodos provenientes das técnicas *Lean*, *Six Sigma* e *Kaizen* foi preparado um plano para analisar o problema, definir uma estratégia de resposta e acompanhar o desenvolvimento do processo após a implementação de uma nova solução. A par deste plano foi necessário trabalhar com as diversas pessoas da secção, foi necessário ouvir a sua opinião, dar formação sobre os novos métodos de trabalho e motivá-las para trabalhar como uma equipa e em prol da empresa.

Através de uma primeira análise foi possível identificar diversos problemas que afetavam a produtividade da secção, problemas relacionados com a organização, planeamento, pessoas, máquinas e materiais.

A estratégia utilizada para aumentar a produtividade envolveu a definição de objetivos de produção, comunicar os resultados de produção aos operadores, registar avarias e manutenções realizadas às máquinas, planejar a produção, introduzir novos métodos de trabalho aos operadores e realizar algumas alterações nas máquinas. Esta estratégia permitiu atingir rapidamente alguns resultados muito significativos, principalmente na produção verificada nas duas linhas de champanhe.

As alterações que se realizaram nas máquinas foram extremamente importantes para a secção. A alteração efetuada no transporte das rolhas de champanhe permitiu melhorar a qualidade do produto e satisfazer os requisitos do cliente. A implementação de sensores de contagem nas máquinas permitiu conhecer exatamente as quantidades que estavam a ser produzidas. O facto desta contagem ser providenciada aos operadores num quadro eletrónico, permitiu que estes saibam como está a decorrer o seu trabalho e se estão no caminho certo para atingir os objetivos da empresa.

O programa desenvolvido em Excel revelou-se importante para acompanhar o desenvolvimento do processo. Além de analisar as diversas produções de cada linha permitiu verificar, através de tabelas e gráficos, quando o processo começava a ficar fora de controlo, isto é, uma descida de produção era detetada e rapidamente se agia para resolver a situação, verificando as máquinas e comunicando com os operadores.

Um dos principais objetivos deste projeto era aumentar a motivação dos vários membros da secção. Tal como foi verificado nos bons resultados de produção e, acima de tudo, no inquérito efetuado aos operadores, esse objetivo foi atingido. O projeto apenas permitiu analisar os resultados da solução implementada durante dois meses, mas, neste curto período de tempo, constatar que cerca de 67% das pessoas se sentem mais motivadas para trabalhar é significativo. O facto de ouvir a opinião das pessoas, ensinar-lhes novas técnicas e dar-lhes objetivos e feedback do seu trabalho, permitiu alcançar este objetivo.

Na solução implementada apenas uma medida não correspondeu às expectativas. O programa de produção proposto não funcionou da melhor forma, não porque estava mal desenhado, mas porque o chefe não tinha disponibilidade para o atualizar. Esta falta de tempo era causada pela falta de organização do material que chegava de outras secções, o chefe não tinha meios e espaço para controlar da melhor forma o material existente e assim perdia muito tempo a

organizá-lo. A empresa já possui um programa de controlo de stock em fase de implementação, mas para corrigir este problema, como trabalho futuro, será necessário rever a área de stock, pois esta não está a responder às reais necessidades.

Dada a elevada procura que se tem vindo a notar nas rolhas de champanhe, foi proposta uma redefinição do *layout* da secção. Esta proposta foi apresentada e está em fase de estudo para ser implementada muito brevemente e permitirá não só responder à procura dos clientes, mas também equilibrar as linhas de retificação de rolhas técnicas de forma a criar um fluxo constante de produção.

No diagrama de *Ishikawa* que foi elaborado é possível identificar vários problemas que afetam a produtividade da secção de retificação. Este projeto permitiu eliminar alguns deles, mas existem outros que devem ser corrigidos o mais brevemente possível.

O facto de não existir afinador e alguém pertencente à chefia da empresa no período entre as 17 horas e as 6 horas da manhã afeta o rendimento da secção, tal foi referido no inquérito realizado aos operadores. Este problema deve ser corrigido, pois os operadores não se sentem apoiados e devidamente acompanhados neste horário.

A qualidade do material que chega à secção para retificar tem que ser melhorada, porque se este não vier nas melhores condições as máquinas encravam mais vezes reduzindo assim a produção. A secção de retificação, de colagem e de processamento de rolhas e discos naturais têm que trabalhar em conjunto para resolver os problemas relacionados com a qualidade das rolhas, nomeadamente, rolhas técnicas com os discos mal colados ou soltos, rolhas fragmentadas e rolhas cujas dimensões estão fora de medida.

Outro trabalho que é necessário realizar consiste em melhorar o planeamento dos horários de limpeza, manutenção e preparação/afinação das máquinas visto que estes ainda afetam a produtividade da secção.

Além de se ter sido verificado na primeira análise realizada, foi também referido pelos operadores no inquérito realizado, a importância de antecipar os resultados provenientes do laboratório. O *timing* de lançamento de resultados não é o ideal, pois condiciona a preparação de lotes para produção. Por consequência, ocorrem várias paragens de produção principalmente durante o turno da manhã.

Este projeto permitiu aumentar a produtividade da secção de retificação e motivar os seus membros. Apesar de concluído, as medidas introduzidas necessitam de ser acompanhadas e melhoradas para que o processo continue evoluir. Além disso, o projeto permitiu mostrar que é possível melhorar o rendimento de um processo sem grandes investimentos, apenas aplicando técnicas comuns no universo industrial e, acima de tudo, trabalhando com as pessoas que diariamente lidam com o processo.

7 Referências

- Accel Team. (2002). Obtido em Dezembro de 2013, de <http://www.accel-team.com>
- APCOR. (2012). Obtido em 4 de Dezembro de 2013, de Associação Portuguesa de Cortiça: <http://www.apcor.pt>
- Arif-Uz-Zaman, A. K. (2013). A methodology for effective implementation of lean strategies and its performance evaluation in manufacturing organizations. *Business Process Management* , 169-196.
- Arlbjørn, J. N. (2008b). *Lean uden grænser? – Lean i offentlige og private virksomheder*. Academica: Aarhus.
- Audenino, A. (2012). Kaizen and Lean Management - Autonomy and Self-Orientation, Potentially and Reality. Velizy, France.
- Bamber, C. S. (2000). Developing management systems towards integrated manufacturing: a case study perspective. *Integrated Manufacturing Systems* , 454-461.
- Bayou, M. a. (2008). Measuring the leanness of manufacturing systems: a case study of Ford Motor Company and General Motors. *Journal of Engineering & Technology Management* , 287-304.
- Bhuiyan N., B. A. (2005). An overview of continuous improvement: from the past to the present. *Management Decision* , 771-781.
- Cardy, R. L. (2004). *Performance management: Concepts, skills, and exercises*. Armonk, NY: M. E. Sharpe.
- Chiavenato, I. (2004). *Gestão de pessoas: e o novo papel dos recursos humanos nas organizações*. Rio de Janeiro: Elsevier.
- Chinowsky, P. S. (2008). Staircase Model for New Practise Implementation. *Journal of Management in Engineering* , 187-195.
- Collins, J. (2001). *Good to great: Why some companies make the leap . . . and others don't*. New York: HarperBusiness.
- Corbett, L. M. (2011). Lean Six Sigma: the contribution to business excellence. *International Journal of Lean Six Sigma* , 118-131.
- Gardner, R. W. (2010). Lean Six Sigma, creativity, and innovation. *International Journal of Lean Six Sigma* , 30-38.
- Graubitz, H. (2006). Ishikawa-Diagram.
- Grimes, C. F. (2003). *Analyzing Employee Performance Problems*. Accel Team.
- Grimes, C. F. (2006). *Employee Motivation, the Organizational Environment and Productivity*. Obtido em Dezembro de 2013, de www.accel-team.com
- Grimes, C. F. (2005). *Team Building*. Obtido em Dezembro de 2013, de <http://accel-team.com>
- Group, T. F. (2009). *Lean Manufacturing, 5S and Six Sigma*. Obtido em Dezembro de 2013, de <http://www.folkgroup.com>
- GS, M. (2006). Obtido em Dezembro de 2013, de <http://www.mainstreamgs.com>

Harrison, D. N. (2006). How important are job attitudes? Meta-analytic comparisons of integrative behavioural outcomes and time sequences. *Academy of Management Journal* , 305-325.

Identificação de causas pelo diagrama de espinha de peixe (Ishikawa). (2013). Obtido em Dezembro de 2013, de <http://cadeiras.iscte-iul.pt>

International, I. (2013). Guidance Notes: Ishikawa Diagrams.

Ishikawa, K. (1976). *A Guide to Quality Control*. Tokyo: Asian productivity Organization.

Jacobs, C. (2011). *Operations and Supply Chain Management*. McGraw-Hill.

Jamie A. Gruman, A. M. (2011). Performance management and employee engagement. *Human Resource Management Review* 21 , 123-136.

Krugman, P. (1992). The Age of Diminished Expectations: US Economic Policy in the 1980s. *MIT Press* , 9.

Leiter, M. P. (2010). *Work engagement: Introduction*. In A. B. Bakker & M. P. Leiter (Eds.), *Work engagement: A handbook of essential theory and research*. Hove, East Sussex: Psychology Press.

Martin, J. (2007). *Lean Six Sigma for Supply Chain Management, the 10-Step Solution Process*. New York, NY: McGraw-Hill.

Mohd Nizam Ab Rahman, N. K. (2010). Implementation of 5S Practices in the Manufacturing Companies: A Case Study. *American Journal of Applied Sciences* 7 , 1182-1189.

Moore, R. (2011). *Selecting the Right Manufacturing Improvement Tools*. Butterworth-Heinemann.

Novaes, M. (2007). A importância da motivação para o sucesso das equipes no contexto organizacional. *Revista Eletrônica de Psicologia* .

Parham, D. (2008). *Definition, Importance and Determinants of Productivity*.

Plenert, G. (2006). *Reinventing Lean: Introducing Lean Management into the Supply Chain*. Butterworth-Heinemann.

Ricardo Pérez-Castillo, I. G.-R. (2011). *Reengineering Technologies*. Software Technology.

Robbins, S. (2005). *Comportamento Organizacional*. São Paulo: Pearson Prentice Hall.

Robinson, D. P. (2004). *The Drivers of Employee Engagement*, . Brighton: Institute for Employment Studies.

Rod Gapp, R. F. (2008). Implementing 5S within a Japanese context: an integrated management system. *Management Decision* , 565-579.

S., B. (2007). Learning how to leverage lean Six Sigma's power. *Plant Engineering* .

Satt, G. P., & Cristello, E. M. (2009). Motivação versus produtividade: o impacto do fator motivação na produtividade das organizações. *Anuário da Produção Científica dos Cursos de Pós-Graduação* , pp. 29-46.

Snee, R. a. (2007). Integrating lean and Six Sigma: a holistic approach. *Six Sigma Forum Magazine* , 15-21.

Snee, R. D. (2010). Lean Six Sigma - getting better all the time. *International Journal of Lean Six Sigma* , 9-29.

- Snee, R. (2000). Impact of Six Sigma on quality engineering. *Quality Engineering* , ix-xiv.
- Souraj Salah, A. R. (2010). The integration of Six Sigma and lean management. *International Journal of Lean Six Sigma* , 249-274.
- Spector, P. E. (2006). *Psicologia nas Organizações*. São Paulo: Saraiva.
- Sunil Misra, K. B. (2008). *Impact of Goal Setting and Team Building Competencies on Effectiveness*. Kharagpur, India.
- Team, A. (2006). *Productivity Improvement*. Obtido em Dezembro de 2013, de <http://www.accel-team.com>
- Tohidi, H. (2011). Teamwork productivity & effectiveness in an organization base on rewards, leadership, training, goals, wage, size, motivation, measurement and information technology. *Procedia Computer Science* 3 , pp. 1137–1146.
- Usman Musa Zakari Usman, M. A. (2012). *The Influence Of Organizational Knowledge Sharing On Employee Motivation*. University Technology Malaysia.
- Womack, J. J. (1990). *The Machine that Changed the World*. Macmillan, New York, NY.
- Yao Yan-hong, H. Y.-y. (2012). Structure and Measurement of Employee Innovation Performance. *International Conference on Management Science & Engineering*. Dallas, USA.

ANEXO A: Cronograma do Projeto

	16 Set. 22 Set.	23 Set. 29 Set.	30 Set. 6 Out.	7 Out. 13 Out.	14 Out. 20 Out.	21 Out. 27 Out.	28 Out. 3 Nov.	4 Nov. 10 Nov.	11 Nov. 17 Nov.	18 Nov. 24 Nov.	25 Nov. 1 Dez.	2 Dez. 8 Dez.	9 Dez. 15 Dez.	16 Dez. 22 Dez.	23 Dez. 29 Dez.	30 Dez. 5 Jan.
Diagnóstico (situação atual)																
Definição de objetivos (Escolha das Linhas de produto a atuar)																
Análise das linhas de produto																
Implementação das medidas																
Análise de resultados																

ANEXO B: Interface do Programa Desenvolvido

ML

TF

Mudança de lote

Tempo de Funcionamento

Avaria mecânica

Avaria elétrica

Afinação/Preparação

Limpeza

Falta de material

Falta de pessoal

Manutenção Programada

Paragens Programadas

Nota: O tempo de funcionamento normal de um turno é de 7.5 horas

Turno	Segunda				Terça				Quarta				Quinta				Sexta				Domingo				Produção Semanal Total
	Linha 1		Linha 2		Linha 1		Linha 2		Linha 1		Linha 2		Linha 1		Linha 2		Linha 1		Linha 2		Produção Semanal Total				
	Produção	IML	TF	Produção	IML	TF	Produção	IML	TF	Produção	IML	TF	Produção	IML	TF	Produção	IML	TF	Produção	IML	TF	Produção	IML	TF	
A																									
B																									
C																									
Total por linha	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0
Total por dia	0																								

Turno	Segunda				Terça				Quarta				Quinta				Sexta				Sábado e Domingo				Produção Semanal Total
	Linha 1		Linha 2		Linha 1		Linha 2		Linha 1		Linha 2		Linha 1		Linha 2		Linha 1		Linha 2		Produção Semanal Total				
	Produção	IML	TF	Produção	IML	TF	Produção	IML	TF	Produção	IML	TF	Produção	IML	TF	Produção	IML	TF	Produção	IML	TF	Produção	IML	TF	
A																									
B																									
C																									
Total por linha	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0
Total por dia	0																								

Turno	Segunda				Terça				Quarta				Quinta				Sexta				Sábado e Domingo				Produção Semanal Total
	Linha 1		Linha 2		Linha 1		Linha 2		Linha 1		Linha 2		Linha 1		Linha 2		Linha 1		Linha 2		Produção Semanal Total				
	Produção	IML	TF	Produção	IML	TF	Produção	IML	TF	Produção	IML	TF	Produção	IML	TF	Produção	IML	TF	Produção	IML	TF	Produção	IML	TF	
A																									
B																									
C																									
Total por linha	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0
Total por dia	0																								

Turno	Segunda				Terça				Quarta				Quinta				Sexta				Sábado e Domingo				Produção Semanal Total
	Linha 1		Linha 2		Linha 1		Linha 2		Linha 1		Linha 2		Linha 1		Linha 2		Linha 1		Linha 2		Produção Semanal Total				
	Produção	IML	TF	Produção	IML	TF	Produção	IML	TF	Produção	IML	TF	Produção	IML	TF	Produção	IML	TF	Produção	IML	TF	Produção	IML	TF	
A																									
B																									
C																									
Total por linha	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0
Total por dia	0																								

Turno	Segunda				Terça				Quarta				Quinta				Sexta				Sábado				Produção Semanal Total
	Linha 1		Linha 2		Linha 1		Linha 2		Linha 1		Linha 2		Linha 1		Linha 2		Linha 1		Linha 2		Produção Semanal Total				
	Produção	IML	TF	Produção	IML	TF	Produção	IML	TF	Produção	IML	TF	Produção	IML	TF	Produção	IML	TF	Produção	IML	TF	Produção	IML	TF	
A																									
B																									
C																									
Total por linha	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0
Total por dia	0																								

ANEXO C: Guia de Trabalho

SOCORI

Instrução de trabalho
Secção retificação dimensional

Objetivo: Instruir o operador para realizar o seu trabalho da melhor forma. Aumentar a produção da secção da retificação.

Responsabilidade de execução: Operadores da secção.

Práticas a adoptarem:

1. Prestar especial atenção às **máquinas críticas** da secção, para evitar perdas significativas de produção.

Máquinas críticas:

- Topejadeiras – Linhas de rolhas naturais e 1+1
- Chanfradeira e última ponsadeira – Linhas de rolhas de champanhe

2. Os operadores **devem evitar** realizar pausas em simultâneo. Porque é necessário que esteja **sempre** alguém a controlar as máquinas.

3. Antes de iniciar o seu trabalho o operador deve **sempre** consultar o programa de produção.

4. Comunicação entre operadores:

- Um operador deve **comunicar com o seu colega** **sempre** que necessite de **abandonar as suas linhas**, isto é, em caso de pausas, idas ao 1º andar e situações em que uma máquina sua exija a sua atenção por vários minutos. Esta prática deve ser adotada para que quando um operador deixe de controlar as suas linhas **o seu colega esteja sempre atento às máquinas críticas deste**.
- Os operadores de um turno **devem informar** os operadores do turno seguinte sobre a situação em que se encontra o **1º andar**, isto é, o que se está a trabalhar e se há alguma mudança de lote ou calibre para breve.

5. O **horário de limpeza** nas mudanças de turno deve ser de **exatamente** 15 minutos.

6. Durante o seu trabalho o operador deve **verificar os vibradores** das topejadeiras e chanfradeiras para retirar pedaços de rolhas ou rolhas defeituosas, para se prevenir possíveis encravamentos.

7. **Sempre** que um operador se **dirija ao 1º andar** deve:

- **Abastecer** as moegas vazias;
- **Dividir** o material de forma equilibrada pelas diferentes moegas para que a carga de trabalho nas máquinas seja igual.
- **Arrumar** os carros vazios e os carros com rolhas acabadas nos seus respetivos lugares.

8. **Alertar de imediato** o encarregado da secção ou as chefias superiores no caso de serem detetados problemas técnicos no equipamento, na qualidade do produto, ou em caso de qualquer dúvida. Todo o produto não conforme **deve** ser devidamente separado e identificado, para posterior tomada de decisão.
9. **Manter** a secção limpa e arrumada durante e no fim do horário de trabalho. **Apanhar de imediato** as rolhas caídas no chão.
10. Ao longo do seu trabalho o operador deve ir **sempre** atualizando o programa de produção, isto é, atualizando o número de carros e material já trabalhado.
11. **Sempre** que um operador verifique que uma máquina parou ou por iniciativa própria decide parar uma máquina deve **justificar devidamente** essa paragem na “Ficha de Registo de Paragens”, para que desta forma o afinador da secção tenha um apoio para a realização do seu trabalho e a própria empresa tenha um registo dos problemas que ocorrem na secção.
12. **Diariamente** os operadores **devem** consultar o quadro com os “Resultados de Produção” para não só verificarem a produção que estão a realizar mas também a dos seus colegas dos outros turnos. Assim estarão **sempre** a par do trabalho que se está a realizar na secção e acima de tudo a verificar se estão a **realizar um bom trabalho.**

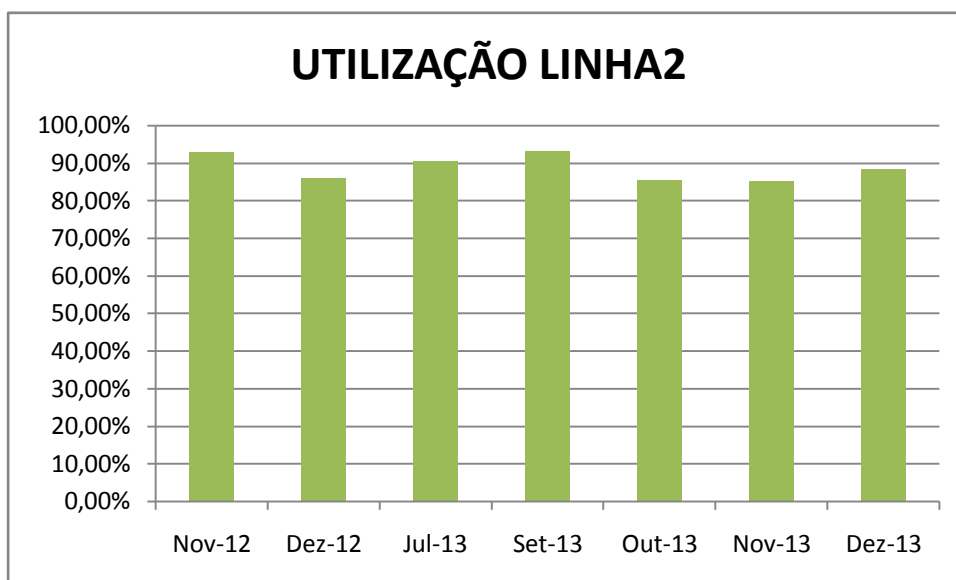
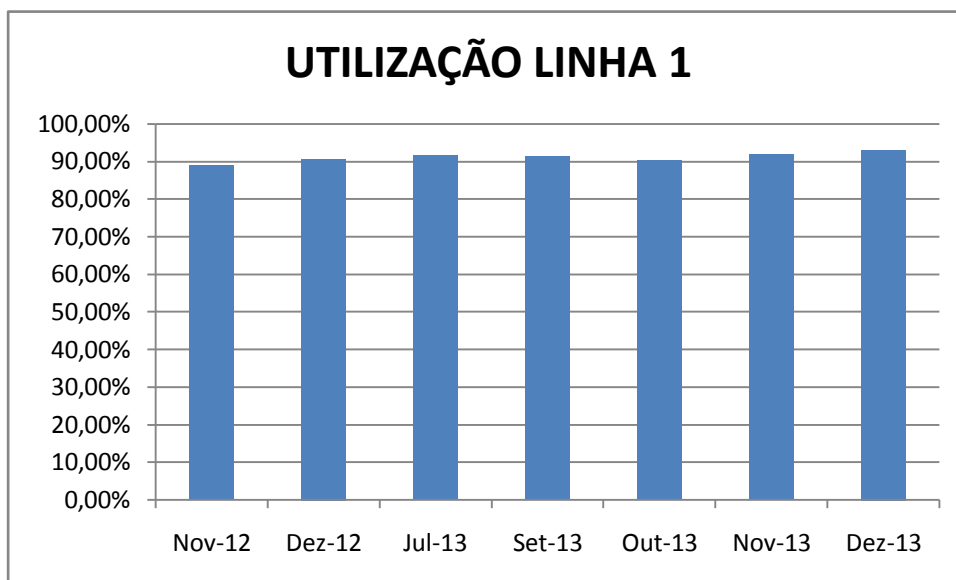
ANEXO D: Resultados do Inquérito realizado aos operadores

Após a aplicação das novas medidas:		SIM	IGUAL	NÃO
1	Sei quais são os resultados que a empresa espera que eu atinja			
2	Sei os resultados que eu e os meus colegas estamos a alcançar			
3	Tenho mais apoios para a realização do meu trabalho			
4	Sinto-me à vontade para expôr as minhas ideias			
5	Sinto que a minha opinião é ouvida			
6	Sinto que o meu desempenho é importante para o sucesso da empresa			
7	Sinto que o meu trabalho tem vindo a melhorar			
8	Estou satisfeito com o meu trabalho			
9	Sinto-me mais motivado para trabalhar			
10	Sugira algo que na sua opinião melhoraria o funcionamento da secção			

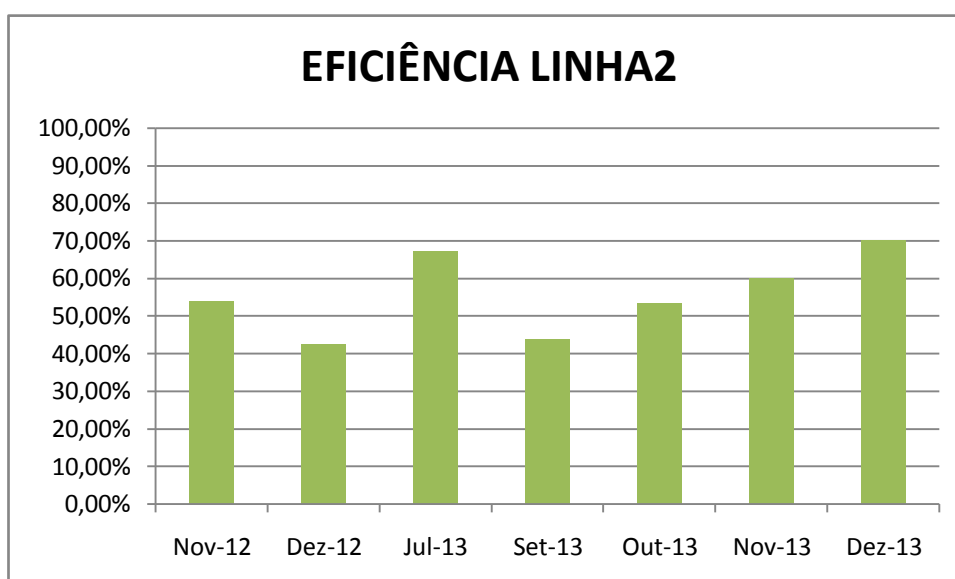
- Pergunta 1: 100% “SIM”
- Pergunta 2: 100% “SIM”
- Pergunta 3: 50% “SIM”; 33% “IGUAL”; 17% “NÃO”
- Pergunta 4: 67% “SIM”; 33% “IGUAL”
- Pergunta 5: 67% “SIM”; 16,5% “IGUAL”; 16,5% “NÃO”
- Pergunta 6: 100% “SIM”
- Pergunta 7: 50% “SIM”; 50% “IGUAL”
- Pergunta 8: 100% “SIM”
- Pergunta 9: 67% “SIM”; 33% “IGUAL”
- Pergunta 10:
 - Melhorar a aspiração do pó;
 - Inexistência de afinador, e de alguém da direcção entre as 17 e as 6 horas da manhã;
 - Os tempos de afinação e reparação das máquinas são demasiado longos;
 - O timing de lançamento dos resultados do laboratório não é o melhor;
 - Melhorar as etiquetas de identificação dos produtos, pois algumas destas são muito parecidas causando por vezes confusões aos operadores.

ANEXO E: Tabelas e Gráficos dos indicadores de performance das linhas de retificação de rolhas de champanhe

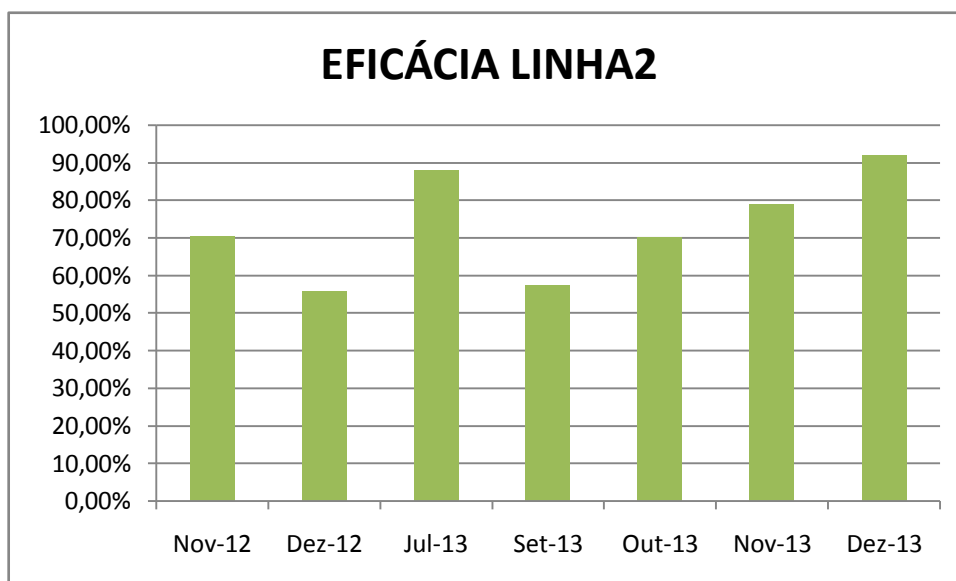
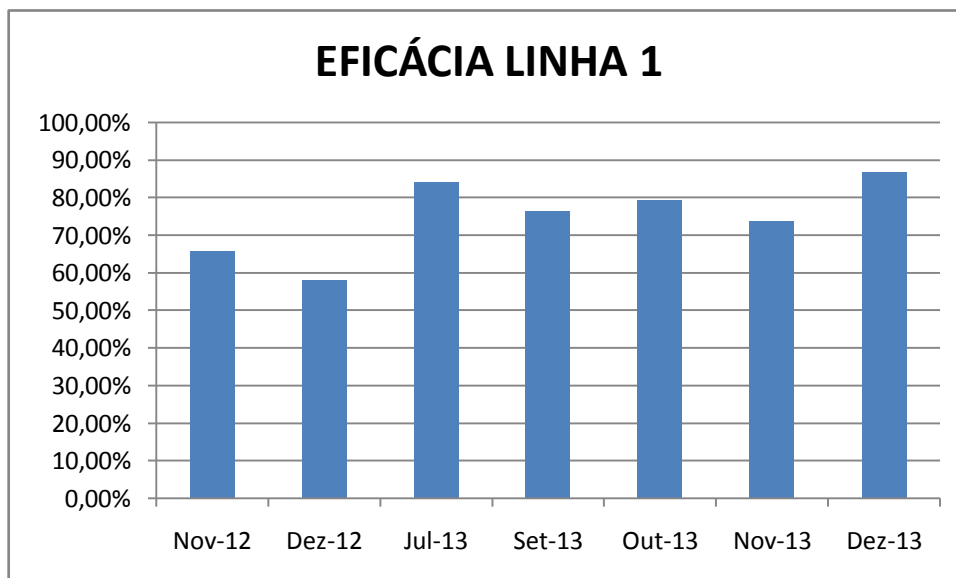
UTILIZAÇÃO							
MÊS	Nov-12	Dez-12	Jul-13	Set-13	Out-13	Nov-13	Dez-13
LINHA 1	89,00%	90,63%	91,53%	91,41%	90,36%	91,80%	93,07%
LINHA2	92,96%	85,85%	90,48%	93,12%	85,45%	85,09%	88,53%



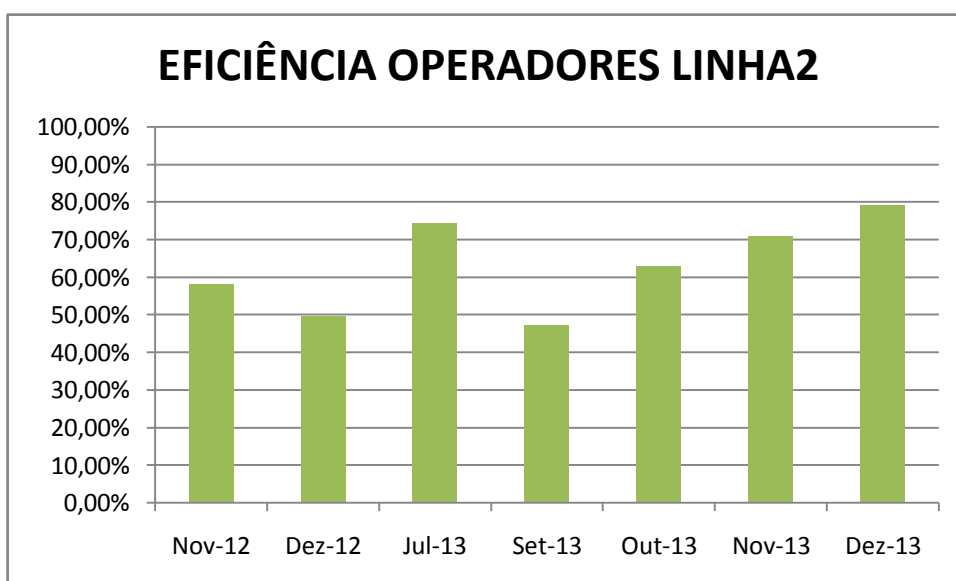
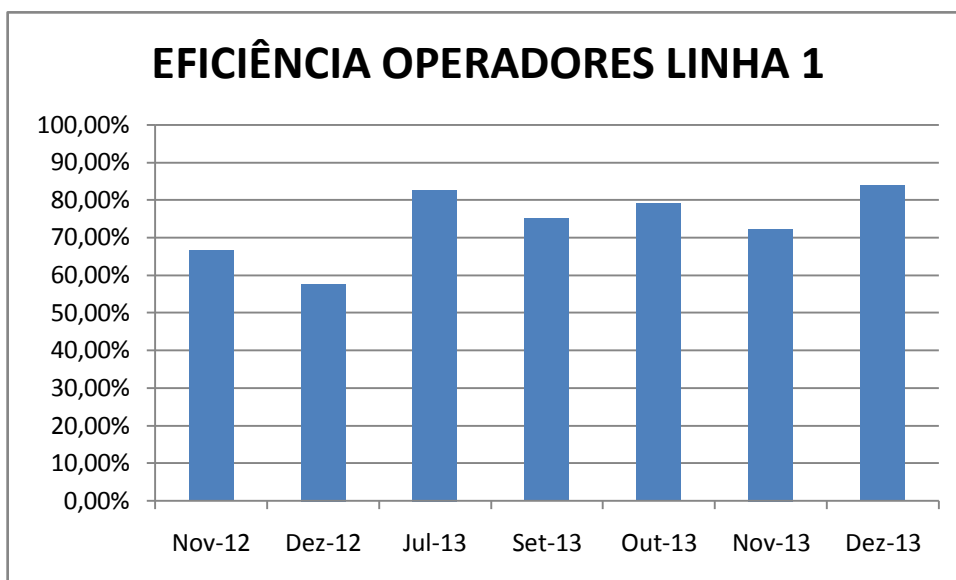
EFICIÊNCIA							
MÊS	Nov-12	Dez-12	Jul-13	Set-13	Out-13	Nov-13	Dez-13
LINHA 1	59,27%	52,33%	75,71%	68,76%	71,44%	66,35%	78,07%
LINHA2	53,85%	42,57%	67,16%	43,83%	53,58%	60,19%	70,10%



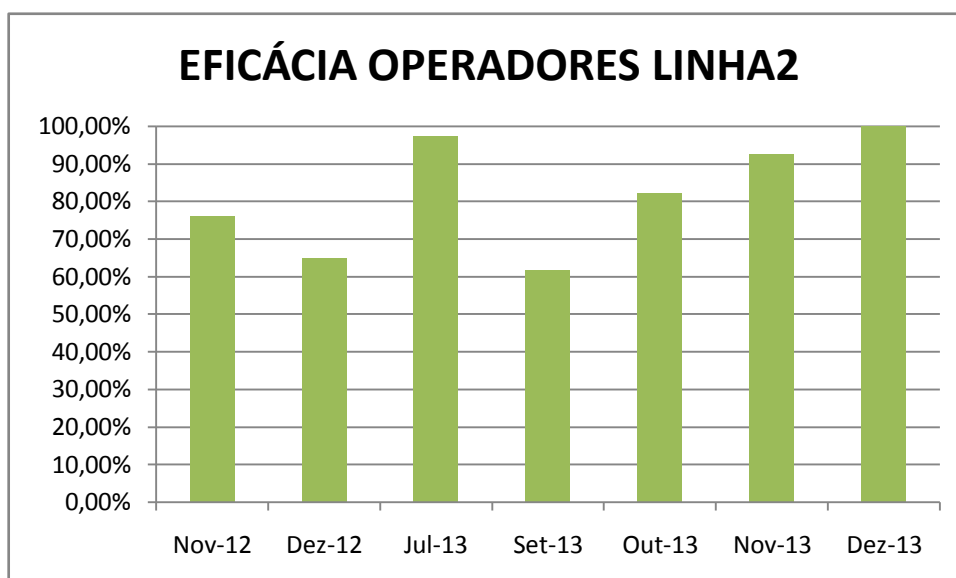
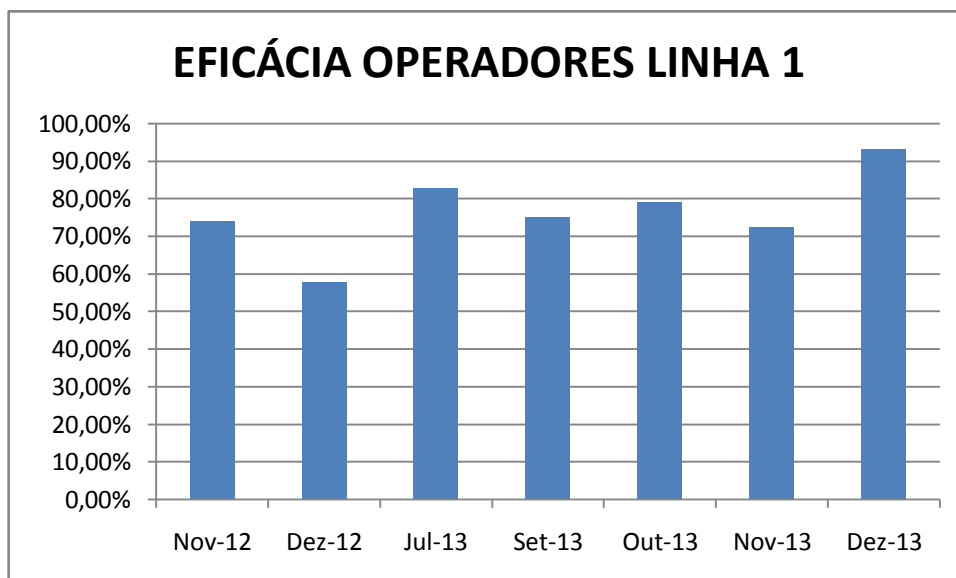
EFICÁCIA							
MÊS	Nov-12	Dez-12	Jul-13	Set-13	Out-13	Nov-13	Dez-13
LINHA 1	65,88%	58,17%	84,15%	76,43%	79,41%	73,75%	86,77%
LINHA2	70,64%	55,83%	88,09%	57,49%	70,27%	78,95%	91,95%



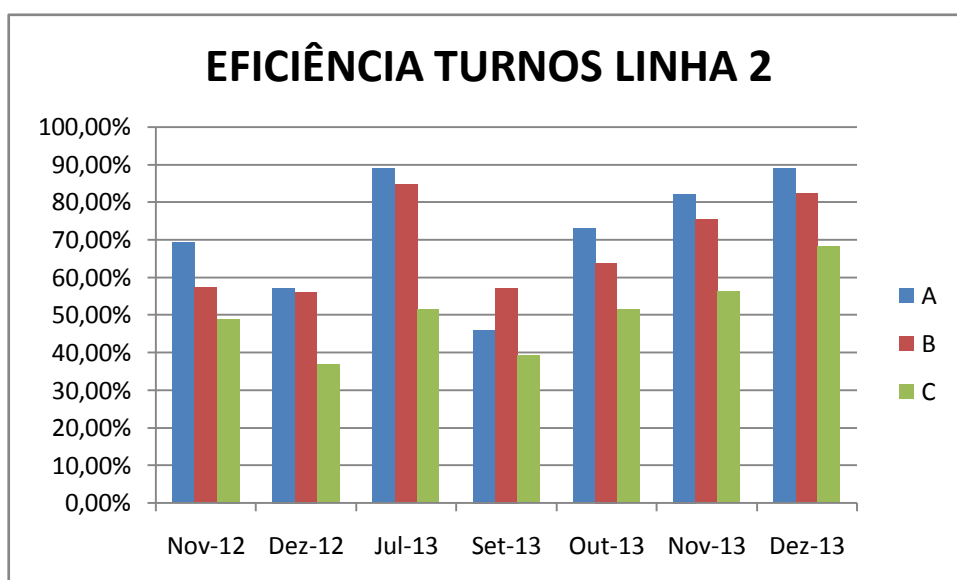
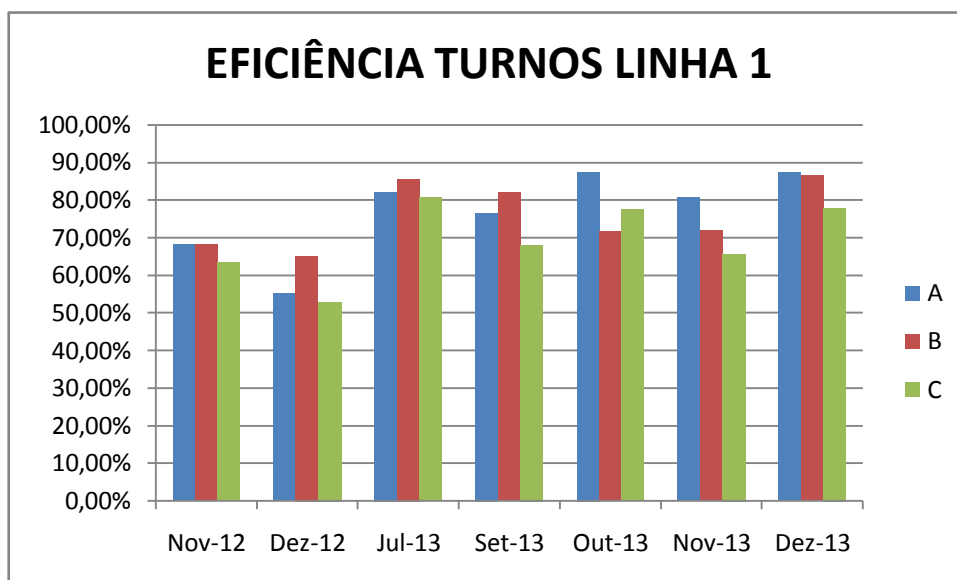
EFICIÊNCIA OPERADORES						
MÊS	Nov-12	Dez-12	Jul-13	Set-13	Out-13	Nov-13
LINHA 1	66,59%	57,74%	82,72%	75,22%	79,07%	72,28%
LINHA2	57,93%	49,58%	74,23%	47,07%	62,70%	70,74%



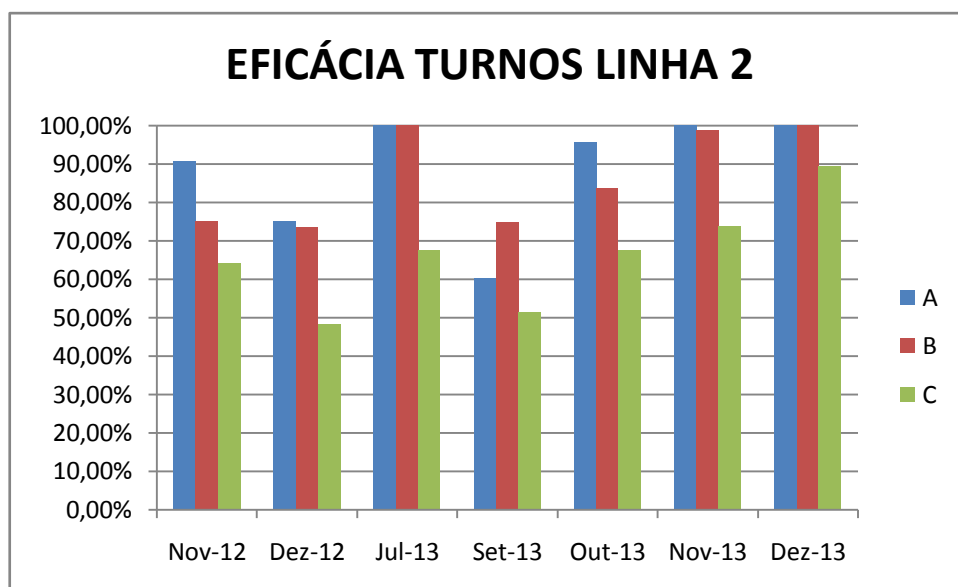
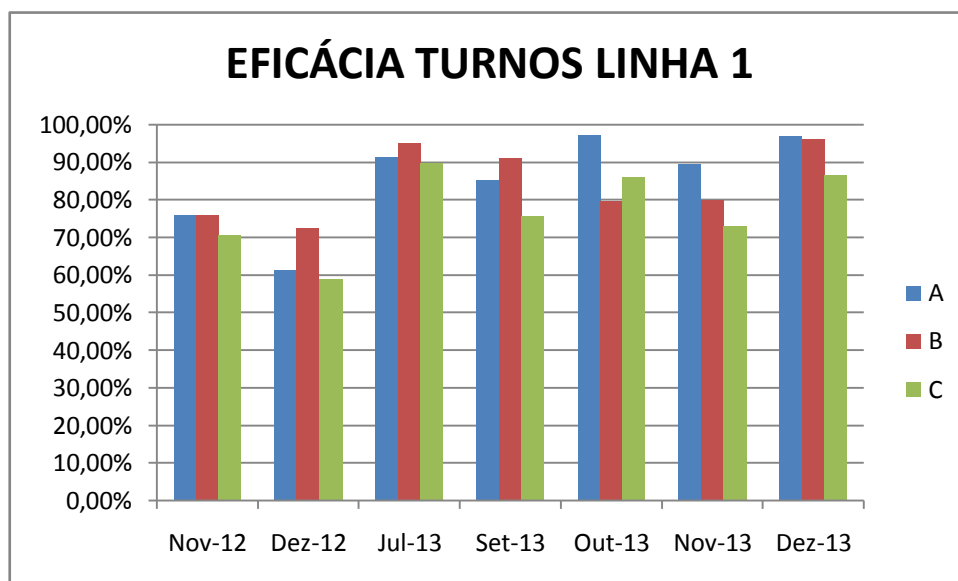
EFICÁCIA OPERADORES							
MÊS	Nov-12	Dez-12	Jul-13	Set-13	Out-13	Nov-13	Dez-13
LINHA 1	74,02%	57,74%	82,72%	75,22%	79,07%	72,28%	93,23%
LINHA2	75,98%	65,03%	97,36%	61,74%	82,24%	92,78%	103,86%



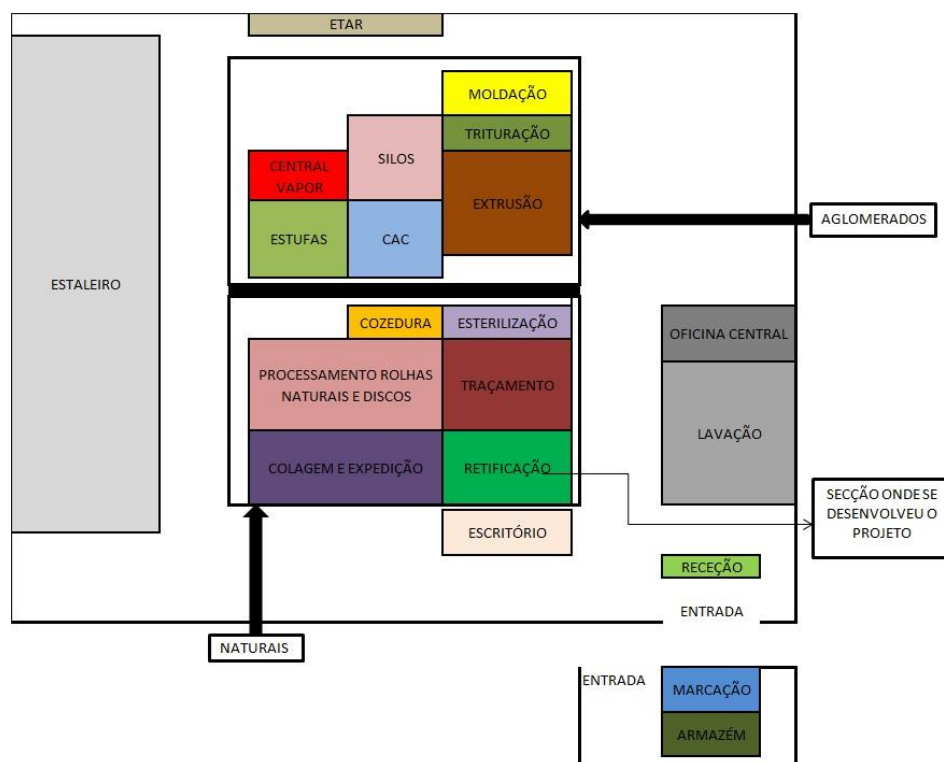
		EFICIÊNCIA TURNOS						
	MÊS	Nov-12	Dez-12	Jul-13	Set-13	Out-13	Nov-13	Dez-13
LINHA 1	A	68,26%	55,04%	82,11%	76,47%	87,46%	80,57%	87,32%
	B	68,20%	65,13%	85,64%	81,97%	71,63%	71,89%	86,57%
	C	63,45%	52,96%	80,64%	67,97%	77,50%	65,60%	77,97%
LINHA2	A	69,25%	57,17%	88,98%	46,08%	72,96%	82,24%	89,00%
	B	57,24%	56,12%	84,78%	57,10%	63,79%	75,39%	82,36%
	C	48,98%	36,94%	51,49%	39,33%	51,49%	56,34%	68,21%



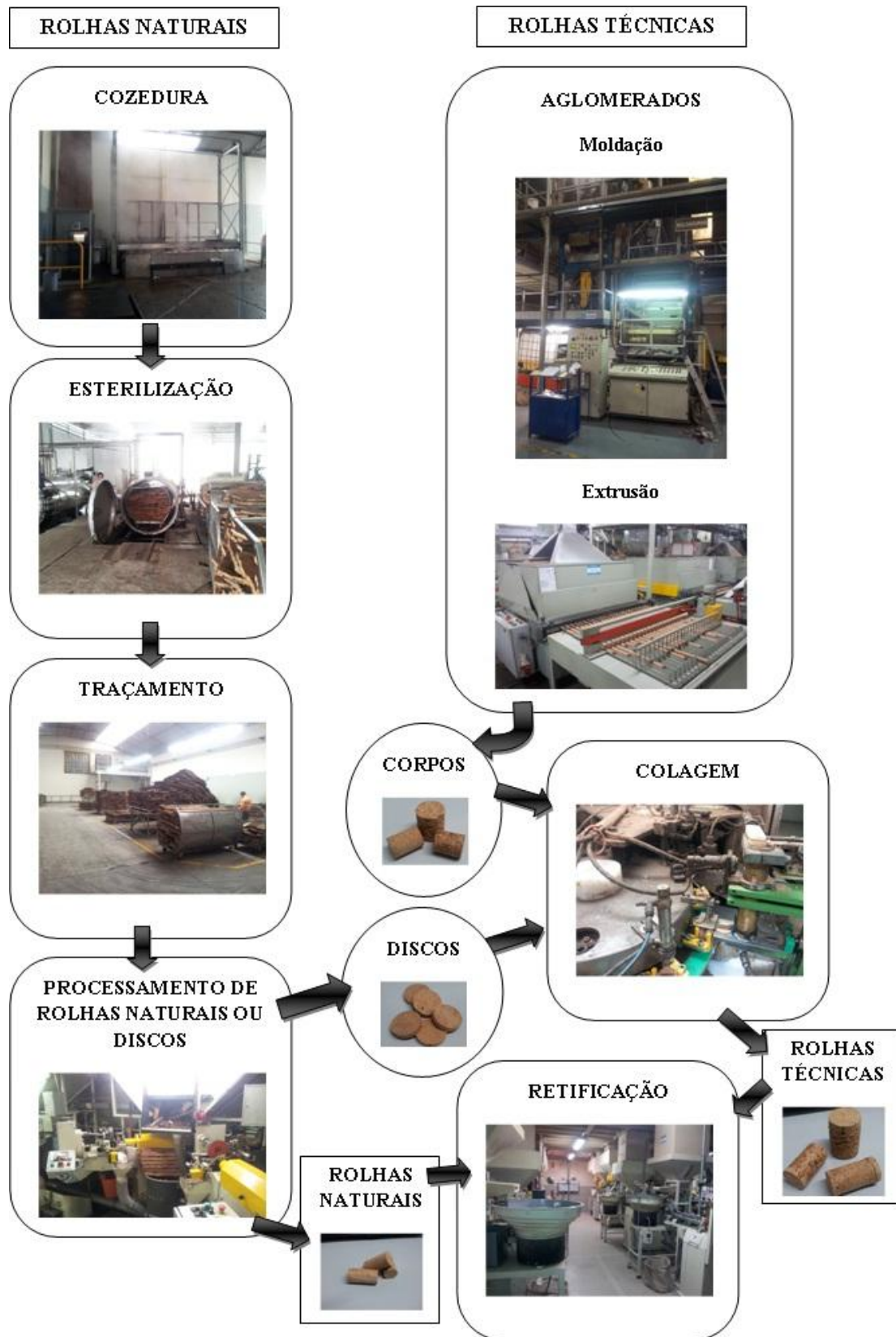
		EFICÁCIA TURNOS						
	MÊS	Nov-12	Dez-12	Jul-13	Set-13	Out-13	Nov-13	Dez-13
LINHA 1	A	75,87%	61,18%	91,27%	85,00%	97,21%	89,56%	97,06%
	B	75,80%	72,40%	95,19%	91,11%	79,62%	79,90%	96,22%
	C	70,53%	58,86%	89,63%	75,54%	86,14%	72,91%	86,67%
LINHA2	A	90,83%	74,99%	116,71%	60,44%	95,70%	107,88%	116,73%
	B	75,08%	73,60%	111,20%	74,89%	83,67%	98,89%	108,03%
	C	64,25%	48,46%	67,53%	51,59%	67,53%	73,90%	89,47%



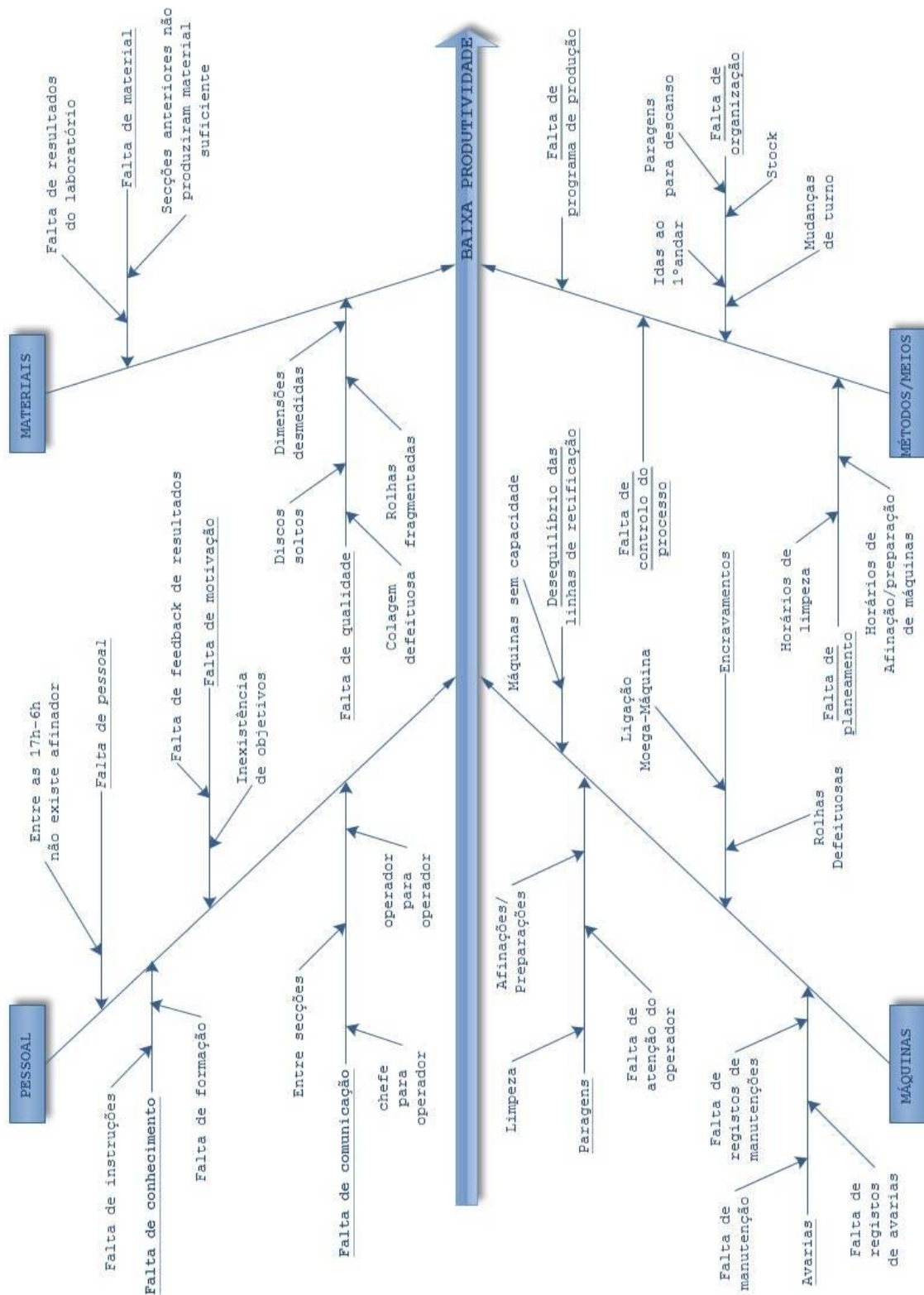
ANEXO F: Planta da SOCORI S.A.



ANEXO G: Processo de Fabricação das rolhas naturais e técnicas até à secção da Retificação



ANEXO H: Diagrama de Ishikawa da secção de retificação de rolhas



ANEXO I: Tabela dos Índices do Processo

Índice	Fórmula	Significado	Fatores Condicionantes
Taxa de Utilização das linhas (%)	$Utilização = \frac{Horas\ de\ trabalho}{Horas\ disponíveis} \times 100$	Avalia o tempo de trabalho de uma linha de retificação em função do número de horas que esta está disponível para trabalhar.	<ul style="list-style-type: none"> • Avarias de máquinas • Falta de material • Afinações/Preparações • Limpeza • Paragens Programadas
Eficiência (%)	$Eficiência = \frac{Produção\ efetuada}{Capacidade\ de\ produção} \times 100$ $Capacidade\ de\ produção = n^{\circ}turnos \times capacidade\ de\ produção\ /turno$	Avalia a produção total realizada em função da produção total teórica prevista atingir.	<ul style="list-style-type: none"> • Avarias de máquinas • Falta de material • Afinações/Preparações • Limpeza • Paragens Programadas • Qualidade do material (Produto defeituoso) • Falta de atenção do operador • Falta de conhecimento do operador • Operador com carga de trabalho excessiva (tarefas que normalmente não são da sua responsabilidade)
Eficácia (%)	$Eficácia = \frac{Produção\ efetuada}{Objetivo\ de\ produção} \times 100$ $Objetivo\ de\ produção = n^{\circ}turnos \times objetivo\ de\ produção\ /turno$	Avalia a produção total realizada em função do objetivo de produção que se pretende atingir.	<ul style="list-style-type: none"> • Avarias de máquinas • Falta de material • Afinações/Preparações • Limpeza • Paragens Programadas • Qualidade do material (Produto defeituoso) • Falta de atenção do operador • Falta de conhecimento do operador • Operador com carga de trabalho excessiva (tarefas que

			normalmente não são da sua responsabilidade)
Eficiência dos operadores (%)	$Eficiência = \frac{Produção\ efetuada}{Capacidade\ de\ produção} \times 100$ $Capacidade\ de\ produção = Horas\ de\ trabalho \times Capacidade\ de\ produção\ /hora$	Avalia a produção total realizada em função da produção teórica que os operadores deviam realizar nas horas que dizem ter trabalhado.	<ul style="list-style-type: none"> • Qualidade do material (Produto defeituoso) • Falta de atenção do operador • Falta de conhecimento do operador • Operador com carga de trabalho excessiva (tarefas que normalmente não são da sua responsabilidade)
Eficácia dos operadores (%)	$Eficácia = \frac{Produção\ efetuada}{Objetivo\ de\ produção} \times 100$ $Objetivo\ de\ produção = n^a\ horas \times objetivo\ de\ produção\ /hora$	Avalia a produção total realizada em função do objetivo de produção que se pretende atingir segundo as horas que os operadores dizem ter trabalhado.	<ul style="list-style-type: none"> • Qualidade do material (Produto defeituoso) • Falta de atenção do operador • Falta de conhecimento do operador • Operador com carga de trabalho excessiva (tarefas que normalmente não são da sua responsabilidade)
Eficiência dos turnos (%)	$Eficiência = \frac{Média\ Produção\ hora}{Produção\ esperada\ /hora}$	Avalia a produção média que os turnos estão a realizar em função da capacidade de produção teórica por hora da linha.	<ul style="list-style-type: none"> • Qualidade do material (Produto defeituoso) • Falta de atenção do operador • Falta de conhecimento do operador • Operador com carga de trabalho excessiva (tarefas que normalmente não são da sua responsabilidade)

<p>Eficácia dos turnos (%)</p>	$Eficácia = \frac{Média\ de\ produção\ /hora}{Objetivo\ de\ produção\ /hora} \times 100$	<p>Avalia a produção média que os operadores estão a realizar em função do objetivo de produção por hora estabelecido.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Qualidade do material (Produto defeituoso) • Falta de atenção do operador • Falta de conhecimento do operador • Operador com carga de trabalho excessiva (tarefas que normalmente não são da sua responsabilidade)
--------------------------------	--	--	---